



TEKNILLINEN KORKEAKOULU  
Rakennus ja ympäristötekniikan osasto  
Rakentamistalouden laboratorio

**Tomi Tiainen**

## **TUOTETIEDON HYÖDYNTÄMINEN PERUSTAJAURA- KOINTIHANKKEEN SUUNNITTELUNOHJAUKSESSA**

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi  
diplomi-insinöörin tutkintoa varten.

Espoossa 2.6.2005

Työn valvoja: professori Jouko Kankainen

Työn ohjaaja: DI Antti Inkilä

## ALKUSANAT

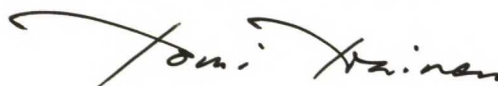
Tämä tutkimus on tehty YIT Rakennus Oy:n toimeksiannosta. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää tuotetiedon hyödynnettävyys perustajaurakointihankkeen suunnittelunohjauksessa. Tutkimus tehtiin opinnäytteenä diplomi-insinöörin tutkintoa varten.

Tutkimuksen valvojana toimi Teknillisen korkeakoulun Rakennus- ja ympäristötekniikan osaston Rakentamistalouden professori Jouko Kankainen ja ohjaajana YIT Rakennus Oy:n Asuntorakentaminen Kerrostalot Pääkaupunkiseutu -yksikön tuotantopäällikkö Antti Inkilä.

Haluan kiittää YIT Rakennus Oy:tä mahdollisuudesta tehdä diplomityö mielenkiintoisesta aiheesta. Erityiskiitokset haluan osoittaa diplomityöni ohjaajalle, tuotantopäällikkö Antti Inkilälle tutkimukseni improvisoivasta ohjauksesta. Lisäksi haluan kiittää diplomityöni valvojaa, professori Jouko Kankaista

Lopuksi haluan kiittää perhettäni henkisestä tuesta ja kärsivällisyydestä diplomityön valmistumisen suhteen.

Helsingissä 2.6.2005

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Tomi Tiainen', with a stylized, flowing script.

Tomi Tiainen



Tekijä:	Tomi Tiainen
Työn nimi:	Tuotetiedon hyödyntäminen perustajaurakointihankkeen suunnittelunohjauksessa
Päivämäärä:	2.6.2005
Sivumäärä:	88
Osasto:	Rakennus- ja ympäristötekniikan osasto
Professori:	Rakentamistalous
Työn valvoja:	professori Jouko Kankainen, Teknillinen korkeakoulu
Työn ohjaaja:	diplomi-insinööri Antti Inkilä, YIT Rakennus Oy
Avainsanat:	suunnittelunohjaus, perustajaurakointi, prosessi, tuote, tuotteistaminen, tuotetieto, suunnitteluratkaisu, kustannukset, laatu
<p>Tutkimuksen päätavoitteena oli kehittää toimintamalli perustajaurakointimuotoisen asuinrakennushankkeen suunnittelunohjaukseen, erityisesti kustannustehokkaiden suunnitteluratkaisujen tekemiseen. Tutkimuksen tiedonkeruujärjestelmänä käytettiin kirjallisuustutkimusta sekä asiantuntijahaastatteluja ja -testausta. Kirjallisuustutkimuksessa keskityttiin rakennushankkeen suunnittelun ja suunnittelunohjauksen ongelmiin. Kvalitatiivinen haastattelututkimus kohdistui perustajaurakoinnin rakennusprosessin suunnitteluvaiheeseen. Käsiteltävinä aihekokonaisuuksina olivat perustajaurakoitsijan nykyisen suunnittelunohjauksen taso, käytetyt menetelmät ja työkalut sekä niiden kehittäminen.</p> <p>Perustajaurakoitsija toimii hankkeen tilaajana, rakennuttajana ja urakoitsijana. Tilaaja määrittelee hankkeen alkuvaiheessa hankkeen ohjelma-, laatu- ja kustannustavoitteet suunnittelijoille. Suunnittelunohjauksella varmistetaan, että suunnitteluprosessi johtaa asetettuihin tavoitteisiin ja tuottaa toiminnallisilta ja taloudellisilta vaatimuksiltaan hyväksyttävät suunnitelmat. Yksikössä käytössä olevassa kustannusten arviointi ja ohjaus -menettelyssä asetetaan hankeohjelmavaiheessa kustannustavoitteet tontin ominaisuuksien, valitun tilaohjelman ja suunnitelmalle asetettavien laatu- ja kalleustason pohjalta. Suunnitelmien mukaiset kustannukset arvioidaan suunnittelun eri vaiheissa.</p> <p>Perustajaurakoitsija pystyy suunnitteluratkaisuja tehdessään hyödyntämään aikaisemmissa hankkeissa käytettyjen ratkaisujen toteumatietoja. Kumuloituvan toteumatiedon hyödyntämisen mahdollistamiseksi on tieto kirjattava, analysoitava ja esitettävä vakioidussa muodossa hankkeiden suunnitteluratkaisuista vastaaville henkilöille.</p> <p>Tutkimuksen tuloksina ovat hankkeen suunnittelua ja tuotantoa ohjaava tuoteosien hallintajärjestelmä sekä prosessikuvaus tuotetietoa hyödyntävästä perustajaurakointimuodolla toteutetusta asuinrakennushankkeesta. Kun tuotetieto on käytettävissä jo hankkeen suunnitteluratkaisuja tehtäessä, voidaan hankkeen tavoitteita ohjata tehokkaammin hankkeen suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa sekä käytön ja takuukorjauksien aikana.</p>	

# HELSINKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY ABSTRACT OF MASTER'S THESIS

Author:	Tomi Tiainen
Thesis:	The Exploitation of Product Specification in The Design Control of Founder Construction
Date:	June 2 <sup>nd</sup> , 2005
Number of pages:	88
Department:	Department of Civil and Environmental Engineering
Chair:	Construction Economics and Management
Supervisor:	Professor Jouko Kankainen, Helsinki University of Technology
Instructor:	M.Sc. Antti Inkilä, YIT Rakennus Oy
Key words:	founder construction, design control, process, product, standardization, product specification, design concepts, costs, quality
<p>The main goal of this Master's Thesis was to develop an operations model for the design control in the founder housing construction. The purpose was also to study how the model is to use to obtain cost efficient and economical design concepts.</p> <p>The sources used included literature of the studied field, articles and interview study. The literature has been based mainly on the construction planning and design management. In addition to this, literature dealing with the developer style of housing and construction economy was included. The thematic entity of the interview study consisted of the state of current design management used in YIT, the methods and tools used in managing design and the ways to perfect them.</p> <p>The founder constructor operates as the client, building operator and main contractor of the construction project. The client defines the project, quality and cost target to the designers in the beginning of the project. The design control ensures, that the design process reaches the stated goals and produces economic construction plans.</p> <p>The founder constructor is able to make the most of the realisation information of the previous construction projects in deciding the design concepts. The more thorough the design concepts are defined the better the outcome will be. To be able to use this cumulative information it needs to be documented, analyzed and provided in a standard form to the person responsible of design control.</p> <p>The most important outcome of the study is a definition of a operations model to be used control the design with the realization information and standardized design concepts. The operations model is defined by a process model and requirements of a software solution.</p>	



# SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b>	<b>8</b>
1.1	Tutkimuksen tausta	8
1.2	Tutkimuksen tavoitteet, rajaus ja tutkimusongelmat	9
1.3	Tutkimusotteen ja –metodin valinta	10
1.4	Tutkimuksen rakenne	11
<b>2</b>	<b>PERUSTAJAURAKOINTI</b>	<b>13</b>
2.1	Perustajaurakointi	13
2.2	Hankkeen osapuolet perustajaurakointimuodossa	13
2.2.1	Hankkeen osapuolet	13
2.2.2	Asiakas	14
2.2.3	Suunnittelijat	14
2.2.4	Viranomainen	15
2.2.5	Perustajaurakoitsija	15
<b>3</b>	<b>RAKENNUSHANKKEEN SUUNNITTELU</b>	<b>18</b>
3.1	Rakentamisen tunnuspiirteet	18
3.2	Suunnitteluttaminen	20
3.2.1	Suunnittelupalvelun hankinnan osapuolet ja vastuut	20
3.2.2	Suunnittelijoiden valintamenettelyt	22
3.2.3	Suunnittelusopimukset	23
3.3	Suunnittelunohjaus kirjallisuudessa	24
3.3.1	Suunnittelunohjauksen tavoitteet	24
3.3.2	Suunnittelunohjausprosessi	25
3.3.3	Rakennushankkeen kustannusten muodostuminen	25
3.3.4	Suunnitelmien kustannusohjaus	26
3.3.5	Suunnitelmien laadun ohjaaminen	27
3.4	Suunnittelukäytännön ongelmat	27
3.4.1	Suunnittelukäytännön ongelma-alueet	27
3.4.2	Kokonaisprosessin hallitsemattomuus	28
3.4.3	Tilaaajan vaatimusten konkretisointi	28
3.4.4	Osapuolijako ja vastuurajat	28
3.4.5	Tiedon tuottaja ja toimittaminen kohderyhmälle	29
3.4.6	Suunnittelu-aikataulun valvonta	29
3.4.7	Kustannustietous suunnitteluratkaisuista	29
3.4.8	Virheiden dokumentointi ja seuranta	30
3.5	Suunnittelunohjaus käytännössä	31
3.5.1	Haastattelututkimuksen kuvaus	31
3.5.2	Haastattelun eteneminen	32
3.6	Suunnittelunohjauksen ongelmat käytännössä	32
3.6.1	Kokonaisprosessin hallitsemattomuus	32
3.6.2	Tilaaajan vaatimusten konkretisointi	33
3.6.3	Osapuolijako ja vastuurajat	34
3.6.4	Tiedon tuottaja ja toimittaminen kohderyhmälle	34

3.6.5	Suunnittelu aikataulun valvonta	35
3.6.6	Kustannustietous suunnitteluratkaisuista	35
3.6.7	Virheiden dokumentointi ja seuranta	37
<b>4</b>	<b>TUOTETIEDON HALLINTA TUOTEOSIEN HALLINTAJÄRJESTELMÄN AVULLA</b>	<b>38</b>
<b>4.1</b>	<b>Tiedon hallinta</b>	<b>38</b>
4.1.1	Tuotteistaminen	38
4.1.2	YIT Talo	41
<b>4.2</b>	<b>Tuoteosien hallintajärjestelmä</b>	<b>42</b>
4.2.1	Tuotetiedon osittelu	42
4.2.2	Tiedon osittelu tuotannossa	45
4.2.3	Tuotetiedon jaottelu	46
4.2.4	Tuoteosa	48
4.2.5	Tuoteosamalli	49
4.2.6	Tuoteosapaketti	49
4.2.7	Tuoteosien hallintajärjestelmä	50
4.2.8	Tuotetietokanta	50
4.2.9	Hankekanta	51
4.2.10	Tuotetiedon esittäminen hankkeen hallinnan eri osa-alueille	51
4.2.11	Tuoteosien hallintaprosessi	52
<b>4.3</b>	<b>Rakennushankkeen hallinta tuoteosien hallintajärjestelmän avulla</b>	<b>53</b>
4.3.1	Tekniset asiakirjat	53
4.3.2	Tuoteosien suunnittelu	54
4.3.3	Tahtotilan esittäminen tuoteosien avulla	55
4.3.4	Suunnitelmien laatutason hallinta	55
4.3.5	Suunnitelmien kustannushallinta	56
4.3.6	Markkinatarjonnan hallinta	56
4.3.7	Palautetiedon kulun hallinta	56
<b>5</b>	<b>TUOTETIEDONHALLINTA RAKENNUSPROSESSISSA</b>	<b>57</b>
<b>5.1</b>	<b>Rakennusprosessin kuvaus</b>	<b>57</b>
<b>5.2</b>	<b>Edeltävät prosessit</b>	<b>58</b>
5.2.1	Hankekehitysvaihe	58
<b>5.3</b>	<b>Tarveselvitysvaihe</b>	<b>59</b>
<b>5.4</b>	<b>Hankesuunnitteluvaihe</b>	<b>61</b>
<b>5.5</b>	<b>Rakennussuunnitteluvaihe</b>	<b>63</b>
5.5.1	Rakennussuunnitteluvaiheen kulku	63
5.5.2	Ehdotussuunnitteluvaihe	63
5.5.3	Luonnossuunnitteluvaihe	64
5.5.4	Pääpiirustussuunnitteluvaihe	66
5.5.5	Työpiirustussuunnitteluvaihe	66
<b>6</b>	<b>TUOTEOSIEN HALLINTAJÄRJESTELMÄN PROSESSIT</b>	<b>68</b>
<b>6.1</b>	<b>Case Parvekekaide</b>	<b>68</b>
6.1.1	Tuotteistaminen	68
6.1.2	Tuotetiedon kirjaaminen	68
6.1.3	Tuotetiedon julkaiseminen	69

6.1.4	Hankekannan luominen	69
6.1.5	Tuoteosien valinta hankkeeseen	70
6.1.6	Hankekohtaisten tuoteosien julkaiseminen	72
6.1.7	Tuoteosatietojen käyttäminen	72
6.1.8	Palautetiedon kulku	72
6.1.9	Tuotetietojen päivittäminen	72
<b>7</b>	<b>YHTEENVETO JA KEHITYSEHDOTUKSET</b>	<b>73</b>
	<b>LÄHDELUETTELO</b>	<b>74</b>
	<b>LIITTEET</b>	<b>77</b>



# 1 Johdanto

## 1.1 Tutkimuksen tausta

Rakentamisen prosessit ovat nykyisin kovin hajanaisia: suunnittelu- ja toteutusvastuu jakautuu usein pieniin osiin ja monille tahoille. Rakennusprosessissa on tyypillisesti paljon projektikohtaisesti vaihtuvia osapuolia, joiden välillä liikkuu paljon jatkuvasti muuttuvaa ja täydennettävää informaatiota. Osapuolten tietotarve poikkeaa usein toisistaan ajallisesti ja sisällöllisesti. Tiedon määrän lisääntyessä sen hallinnan rooli korostuu.

Rakennusalan yleinen ongelma onkin rakennushankkeen aikana syntyvän tietomäärän hallitseminen ja tehokas hyödyntäminen vaiheesta toiseen. Tietotekniikan tarjoamia mahdollisuuksia ei ole osattu täysin hyödyntää. Rakennushankkeen eri osapuolten välinen tiedonsiirto on vielä suurilta osin paperidokumenttimuotoista ja paljolti siitä johtuen virheellistä ja hidasta. Tieto ei siirry tehokkaasti rakennusprosessin eri vaiheiden välillä.

YIT:ssä toteutettiin viime vuosituhatluppen lopussa kehityshanke, jonka tarkoituksena oli parantaa rakennushankkeen tiedonhallintaa. Kehityshankeun tuloksena syntyi YIT Talo, tietokanta, johon tallennettiin hyviksi todettuja suunnitteluratkaisuja. Kehityshanke onnistui tiedon keräämisessä. Tuotantokäytössä YIT Talo osoittautui hankalasti käytettäväksi tietokannaksi. Lisäksi tiedon jatkuva päivittäminen epäonnistui. Käytettävyyden ja päivittämisen epäonnistumisten kautta tietokannan käyttäminen on vähentynyt jatkuvasti.

YIT Rakennus Oy:n pääkaupunkiseudun asuinkerrostaloyksikössä havaittiin YIT Talon kykenemättömyys nykyajan rakennushankkeen tiedon hallintaan. Ongelma oli ilmeinen etenkin rakennushankkeen hanke- ja rakennussuunnitteluvaiheissa. Suunnittelunohjauksessa käytetyt suunnitteluohjeet olivat päivitysten puuttuessa vanhentuneet. Rakennushankkeen suunnittelunohjaus ei kyennyt enää hallitsemaan rakennushankkeen aikana syntyvää tietomäärää. Suunnitteluratkaisujen tekeminen ja valittujen ratkaisujen suunnittelun ohjeistaminen muodostui lähes mahdottomaksi. Suunnitteluratkaisuja ei enää valittu hallitusti vaan niihin ajaututtiin.

Tiedonhallintaongelmien poistamiseksi yksikössä aloitettiin kehityshanke suunnittelunohjauksen tiedonhallinnan parantamiseksi. Tämä tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää uuden tiedonhallintajärjestelmän tarve sekä kuvata sen mukainen tietojärjestelmä.

## ***1.2 Tutkimuksen tavoitteet, raja- ja tutkimusongelmat***

Tutkimuksessa tarkastellaan hankkeen suunnitteluvaiheen tehokasta ja optimaalista kustannusohjausta. Tarkasteltavan kokonaisuuden muodostavat hankkeen osapuolet, joita ovat asiakas, perustajaurakoitsija sekä suunnittelijat. Tutkimuksen päätavoitteena on kehittää toimintatapa rakennushankkeen suunnittelunohjaukseen, erityisesti kustannustehokkaiden suunnitteluratkaisujen tekemiseen.

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää suunnitteluratkaisuja yhtenäistävän ja helpottavan työkalun hyödynnettävyys suunnittelunohjauksen apuna. Perustajaurakoitsija pyrkii toiminnallaan tarkemman kustannusohjauksen lisäksi yhtenäistämään markkinatarjontansa ja erottumaan siten kilpailijoistaan asuntomarkkinoilla. Tehdessään tuotetoimittajien ja suunnittelijoiden kanssa pitkäjänteistä yhteistyötä voi perustajaurakoitsija kehittää omaa tuotantoa asiakaskeskeisesti, mutta kustannustehokkaasti. Perustajaurakoitsija kykenee saavuttamaan asettamansa hankkeen taloudelliset tavoitteet varmemmin tarkemman suunnitteluprosessin aikaisen kustannusohjauksen avulla.

Tutkimuksen päätavoitteena on selvittää, miten perustajaurakoitsija kykenee ohjaamaan ja hallitsemaan suunnitteluratkaisuja nykyistä tarkemmin hankkeen suunnitteluvaiheen aikana. Perustajaurakoitsija käyttää hankkeen kustannusohjaukseen hankesuunnittelu- ja suunnitteluvaiheen alkuvaiheissa kustannusten arviointi- ja ohjausmenettelyä. Menettelyssä hankkeelle asetetaan hankesuunnitteluvaiheessa kustannustavoitteet tontin ominaisuuksien, valitun tilaohjelman sekä hankkeelle asetettavien viitteellisten laatu- ja kaloustavoitteiden pohjalta.

Kustannusten arviointi- ja ohjausmenettely ohjaa suunnitteluratkaisuja määrien avulla. Sen lisäksi tarvitaan kuitenkin itse rakennus- ja tuoteosien valintaa tukeva järjestelmä. Tutkimuksen osatavoitteina on luoda menettely, jolla rakennus- ja tuoteosia voidaan ohjata kustannustehokkaan hankkeen mahdollistamiseksi sekä tutkia, miten kehitettävä järjestelmä soveltuu rakennushankkeen koko elinkaaren aikaiseen tiedonhallintaan.

Tutkimuksessa käsitellään tuotetiedon hallintaa perustajaurakointihankkeen koko elinkaaren aikana. Tuotetiedon hallintaa lähestytään suunnittelunohjauksen näkökulmasta. Kun tuotetieto on käytettävissä jo hankkeen suunnitteluratkaisuja tehtäessä, voidaan hankkeen tavoitteita ohjata tehokkaammin hankkeen suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa sekä lisäksi käytön ja takuukorjauksien aikana.



### ***1.3 Tutkimusotteen ja –metodin valinta***

Tutkimuksen tiedonkeruujärjestelmänä käytetään kirjallisuustutkimusta sekä asiantuntijahaastatteluja ja -testausta. Rakennusyrityksen sekä valittujen suunnittelutoimistojen edustajia haastateltaessa pyritään siihen, ettei haastateltavia johdatella liikaa vastauksien suhteen. Tutkimuksen luonne on kvalitatiivinen eli haastateltaville ei tulla antamaan valmiita ennalta strukturoituja vastausvaihtoehtoja<sup>1</sup>.

Kvalitatiivinen tutkimus on luonteeltaan kokonaisvaltaista tiedon hankintaa. Aineisto kootaan luonnollisissa ja todellisissa tilanteissa. Muita tyypillisiä piirteitä kvalitatiiviselle tutkimukselle ovat:<sup>2</sup>

- ihmistä suositaan tiedon keruun instrumenttina
- tutkija pyrkii paljastamaan tiedostamattomia seikkoja (induktiivinen analyysi)
- aineiston hankinnassa käytetään laadullisia metodeja
- kohdejoukko tutkimukseen valitaan tarkoituksenmukaisesti
- tutkimussuunnitelma muotoutuu joustavasti tutkimuksen edetessä
- eri tapauksia käsitellään ainutlaatuisina ja aineistoa tutkitaan sen mukaisesti.

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa aineisto voi olla verbaalista tai visuaalista. Tutkimustapa on ilmiötä kuvaava ja analysoiva, jolloin aineisto edustaa tutkimuskohteen olennaisia piirteitä ja analyysi riippuu vahvasti aineistosta. Kenttätutkimukset ja vapaamuotoiset haastattelut (mm. teemahaastattelu) ovat yleisiä esimerkkejä kvalitatiivisesta tutkimuksesta. Ominaisia piirteitä kvalitatiiviselle tutkimukselle ovat lisäksi, että ulkopuolisen lukijan on pystyttävä arvioimaan analyysia, analyysin on oltava toistettavissa ja että tutkimus paremminkin kehittelee teoriaa tai hypoteesia kuin koettelee sitä.<sup>3</sup>

Tämän tutkimuksen yhtenä tutkimusmenetelmänä on käytetty teemahaastattelua. Se on kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä. Haastattelututkimus kohdistui perustajaurakoinnin rakennusprosessin suunnitteluvaiheeseen. Käsiteltävinä aihekokonaisuuksina olivat perustajaurakoitsijan nykyisen suunnittelunohjauksen taso, käytetyt menetelmät ja työkalut sekä toimintatapojen ja työkalujen kehittäminen.

Haastateltavien joukko koostui perustajaurakoitsijan projektipäälliköistä sekä ulkopuolisista arkkitehteistä. Haastateltavat valittiin suunnitelmallisesti, jotta asiantuntijatestaukseen saatiin oikea ja mahdollisimman laaja näkökulma yksikön suunnittelunohjauksen nykytilasta. Valintaperusteina olivat yksikön rakennusprosessin tunteminen sekä mahdollisimman erilaisten koulutus- ja kokemustaustaisten haastateltavien valitsemi-

---

<sup>1</sup> Hirsjärvi et al. 1993. s. 131.

<sup>2</sup> Hirsjärvi et al. 2004. s. 155.

<sup>3</sup> Hirsjärvi et al. 2004. s. 155.

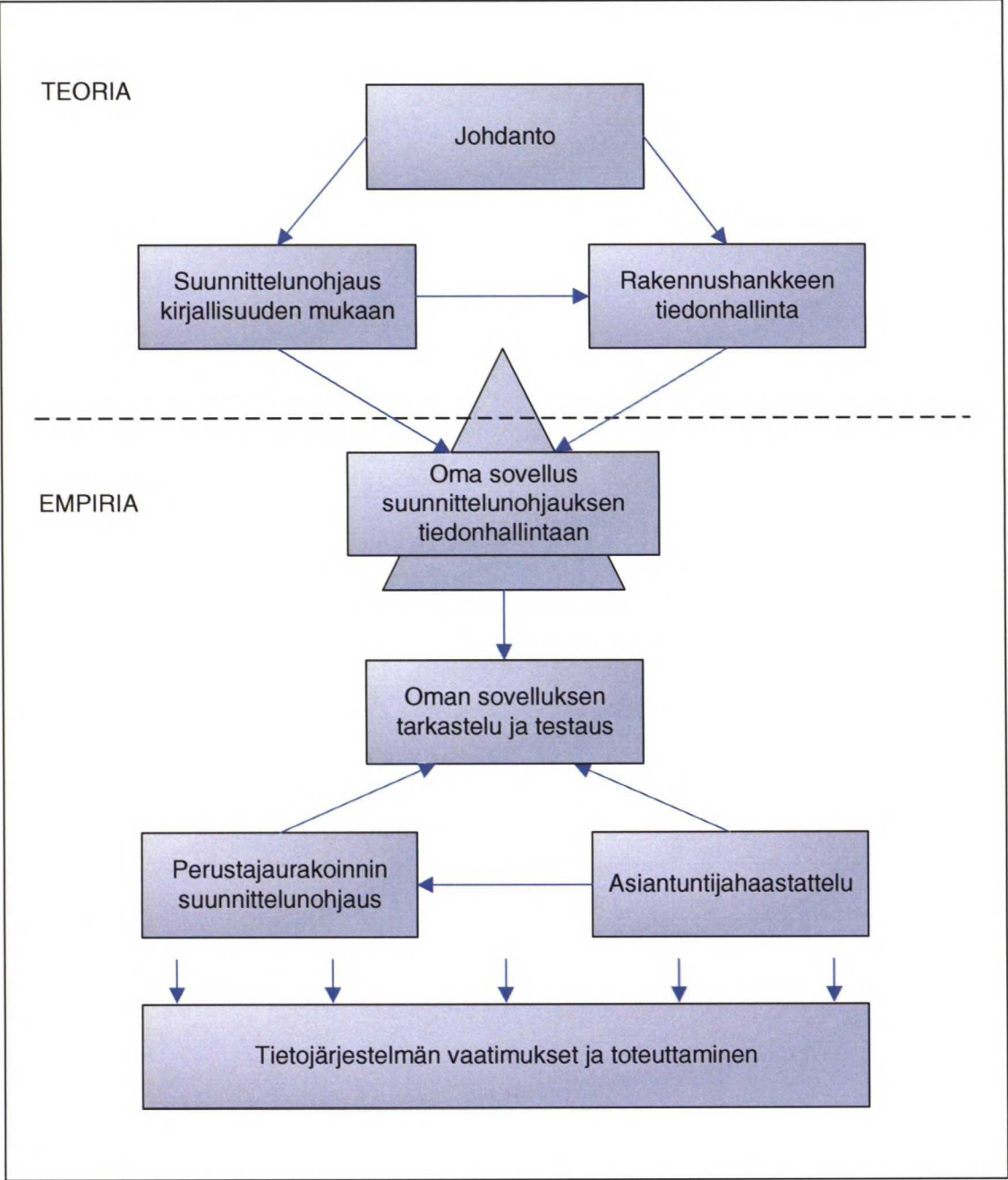
nen. Haastattelut taltioitiin kirjallisin dokumentein sekä nauhuria käyttäen. Tiedonanto on purettu eri osa-alueiksi, jotka on esitetty kappaleessa 3.6 omina kokonaisuuksina. Tiedonannot on käsitelty kokonaisuuksina eli kommentteja ei ole jaoteltu vastanneiden henkilöiden mukaan vaan edustettavan hankkeen osapuolen mukaan.

#### ***1.4 Tutkimuksen rakenne***

Tutkimuksen teoreettinen viitekehys luodaan rakennushankkeen suunnittelunohjausta ja tiedonhallintaa käsittelevän kirjallisuuden avulla. Kirjallisuustutkimuksessa keskitytään suunnittelunohjauksen ja tiedonhallinnan ongelmiin ja toimintamenetelmiin. Suunnittelunohjausta tarkastellaan perustajaurakoitsijan näkökulmasta. Rakennushankkeen tiedonhallintaa lähestytään tuotteistamisen ja tuotetiedon hallinnan kautta (kuva 1).

Kirjallisuustutkimuksen perusteella tuotetaan oma sovellus perustajaurakointihankkeen suunnittelunohjauksen tuotetiedonhallintaan. Empiriassa sovellusta tarkastellaan ja testataan asiantuntijahaastattelun avulla perustajaurakoinnin suunnittelunohjausprosessiin sopivaksi. Perustajaurakointimallin sekä asiantuntijoiden lausuntojen perusteella kyetään arvioimaan yksikön suunnittelunohjauksen nykytasoa sekä tuoteosien hallintajärjestelmän hyödyntämisen mahdollisuuksia suunnittelunohjauksessa.

Empirian perusteella tuotetaan tuotehallintajärjestelmän vaatimusmäärittely sekä luodaan mahdollisuudet järjestelmän toteuttamiselle. Tutkimustyön johtopäätöksenä esitetään tietojärjestelmän toimintaperiaate.



Kuva 1. Tutkimuksen rakenne



## 2 Perustajaurakointi

### 2.1 Perustajaurakointi

Perustajaurakoinnilla eli gryndauksella tarkoitetaan toimintaa, jossa rakennusliike perustaa asunto- tai kiinteistöosakeyhtiön ja solmii näiden perustamiensa yhtiöiden kanssa rakennushanketta koskevat urakkasopimukset sekä myy huoneistojen hallintaan oikeutavat osakkeet tilojen lopulliselle ostajalle. Perustajaurakoinnissa rakennusliike hankkii asunto- tai kiinteistöosakeyhtiölle tulevan tontin joko ostamalla tai vuokraamalla. Perustettujen yhtiöiden lukuun ostetut tontit on luettu perustajaurakoitsijan vaihtomaisuuteen tontin hankinnasta siihen asti kun yhtiö on tullut perustetuksi. Perustajamuotoisessa tuotannossa rakennusliike vastaa käytännössä hankkeen rahoituksesta vaikka rakentamiseen tarvittavat lainat muodollisesti otetaan suoraan perustetun yhtiön nimiin.<sup>4</sup>

### 2.2 Hankkeen osapuolet perustajaurakointimuodossa

#### 2.2.1 Hankkeen osapuolet

Rakennushankkeeseen osallistuu useita osapuolia. Perustajaurakointimuodossa näitä ovat asiakas, perustajaurakoitsija, suunnittelijat, aliurakoitsijat, rakennustuote- ja materiaalityöntekijät sekä viranomaiset. Perustajaurakoitsija on sopimussuhteessa asiakkaisiin, suunnittelijoihin ja alihankkijoihin ja vastaa rakennushankkeen toteuttamisesta lakien ja asetusten mukaisesti viranomaisten valvonnan alla.

Hankkeen osapuolet toimivat keskenään yhteistyössä tuottaakseen rakennuspaikkaan ja sen ympäristöön soveltuvan rakennuksen perustajaurakoitsijan antamien tavoitteiden ja ehtojen mukaan. Asiakkaan tarpeen tyydyttäminen on perustajaurakoitsijan vastuulla, joten osapuolten yhteydet asiakkaaseen tapahtuvat perustajaurakoitsijan kautta. (Kuva 2)

---

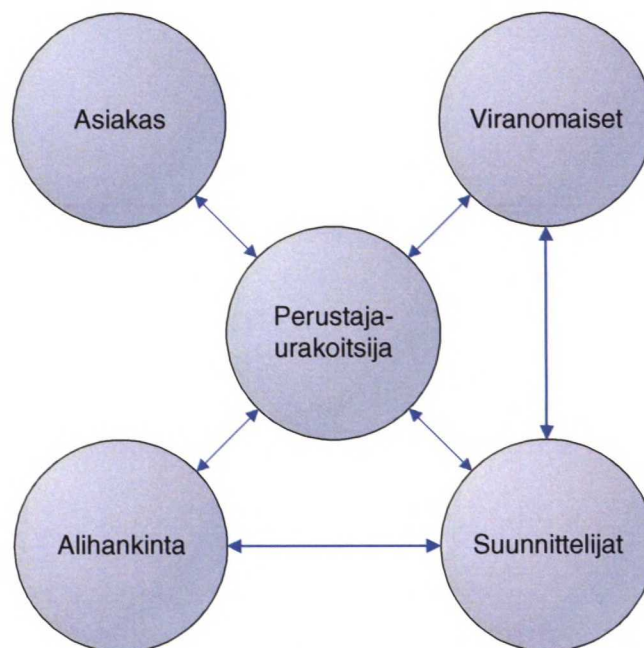
<sup>4</sup> <http://ktm.elinar.fi>, 14.10.2004.

### 2.2.2 Asiakas

Asiakkaalla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa henkilöä, joka hankkii asunto-osakkeen. Perustajaurakointihankkeissa asunto-osaketta ryhdytään tarjoamaan asiakkaan ostettavaksi ennen kuin rakennusvalvontaviranomainen on hyväksynyt kaikki yhtiölle tulevat rakennukset käyttöön otettaviksi. Ostettavaksi tarjoamisella tarkoitetaan tässä tutkimuksessa osakkeen tarjoamista asiakkaalle sellaisin ehdoin, että tämä ei voi ilman seuraamuksia vetäytyä kaupasta.

### 2.2.3 Suunnittelijat

Suunnittelijat ovat eri suunnittelualojen ammattilaisia, jotka muodostavat yhteistyötä tekevän suunnitteluryhmän. Suunnitteluryhmän koordinoinnista ja suunnittelun kokonaisuudesta ja laadusta vastaa pääsuunnittelija. Hankkeen pääsuunnittelijana toimii tavallisesti arkkitehti. Maankäyttö- ja rakennuslaki vaatii pääsuunnittelijan nimeämistä hankkeelle. Pääsuunnittelijalta edellytetään normaalien suunnittelijan kelpoisuusvaatimusten lisäksi, että hänellä on tehtävään vaadittava riittävä ammatillinen kokemus.<sup>5</sup>



**Kuva 2.** Hankkeen osapuolet perustajaurakointimuodossa.

<sup>5</sup> Kankainen et al. 2000. s. 13

## 2.2.4 Viranomainen

Viranomaisten tehtävä on asettaa yhteiskunnan näkökulmasta vaatimuksia rakennushankkeelle sekä rakennuksen turvallisuudelle ja terveellisyydelle. Viranomainen valvoo ja ohjaa suunnittelua ja rakentamista lakien, asetusten, eriasteisten kaavojen ja paikallisten määräysten sekä ohjeiden ja normien avulla.<sup>6</sup>

## 2.2.5 Perustajaurakoitsija

Perustajaurakointimuodossa urakoitsija hankkii tontin, perustaa yhtiön, suunnitteluttaa rakennettavan kohteen ja toteuttaa sen valmiiksi asti osakeyhtiön osakkaiden käyttöön. Perustajaurakointiurakoitsija toimii siis hankkeen tilaajana, rakennuttajana ja rakennustyön toteuttajana.

Perustajaurakoinnin tavoitteena on yleensä hyödyntää tonttivarantoa valitsemalla toteuttamisajankohdat ja toteuttamistavat siten, että kustakin tontista saatava liiketaloudellinen tulos on mahdollisimman hyvä. Tarkoituksena on löytää tonttien erilaisia hyödyntämisvaihtoehtoja, joilla tonttien mahdollisuudet ja markkinoiden tarpeet sekä markkinatilanteen asettamat rajoitukset sovitetaan yhteen.<sup>7</sup>

Tilaajan roolissa perustajaurakoitsija määrittelee alueellisen asuntokysynnän. Lisäksi perustajaurakoitsija analysoi hankkimansa tontin mahdollisuudet sekä rajoitukset alueellisen asuntokysynnän tukemiseksi. Perustajaurakoitsija kykenee näin kokonaisvaltaisesti selvittämään ja arvioimaan hankkeeseen ryhtymisen tarpeellisuutta, edellytyksiä ja mahdollisuuksia. Niiden perusteella perustajaurakoitsija asettaa hankkeen taloudelliset reunaehdot, tilaohjelman sekä toiminnalliset ja laadulliset tavoitteet. Tavoitetasot asetetaan hankkeen kohderyhmän tarpeiden mukaisiksi ja suunnitteluratkaisut tehdään asetettujen tavoitetasojen mukaan.

Rakennuttajan roolissa perustajaurakoitsija varmistaa, että suunnitteluprosessi johtaa asetettuihin tavoitteisiin ja tuottaa toiminnallisilta ja taloudellisilta vaatimuksiltaan hyväksyttävät suunnitelmat. Suunnitelmien mukaisia kustannuksia arvioidaan suunnittelun eri vaiheissa. Suunnitteluratkaisuja ohjataan siten, että hankkeen kustannukset pysyvät asetettujen taloudellisten reunaehtojen sisällä laadulliset tavoitteet saavuttaen.

---

<sup>6</sup> Kankainen et al. 2000. s. 14

<sup>7</sup> Ahonen A. et al. 1988. s. 7.



Toimiessaan rakennustyön toteuttajana saa perustajaurakoitsija kumuloituvaa tietoa eri suunnitteluratkaisujen toteutuneista tuotantokustannuksista. Perustajaurakoitsija voi käyttää vuosien saatossa kertynyttä toteumatietoa hyväkseen asettaessaan hankkeen toiminnallisia ja laadullisia tavoitteita sekä ohjatesaan suunnitteluratkaisuja. Kumuloituvan toteumatiedon hyödyntämisen mahdollistamiseksi on tieto kirjattava, analysoitava ja esitettävä hankkeiden suunnitteluratkaisuista vastaaville henkilöille.

Hankkeiden rakennuskustannusten erot johtuvat hankeohjelman eroista, rakennuspaikan olosuhteiden aiheuttamista eroista, suunnitteluratkaisuista, rakennuttamis- ja tuotantoratkaisuista sekä hintatekijöistä<sup>8</sup>. Toimiessaan rakennushankkeen tilaajana, rakennuttajana sekä urakoitsijana on perustajaurakoitsijalla holistinen näkemys hankkeen aikana sitoutuvista kustannuksista.

Perustajaurakointituotannossa ei kuitenkaan ole kysymys tuotantokustannusten minimoimisesta vaan saatujen myyntitulojen ja tuotantokustannusten eron maksimoimisesta. Näin varmistetaan yksikön ja hankkeen tahtotilan saavuttaminen ja siten asiakkaan kysyntään vastaaminen. Perustajaurakoitsija pystyy täten tarjoamaan alueellisen kysynnän mukaisia, hintalaatusuhteeltaan korkeatasoisia omaperustaisia kohteita.

Perustajaurakoinnissa asunnontuottaja vastaa asunnonostajille siitä, että asunnot ovat sellaisia kuin kauppaa tehtäessä on ollut lupa odottaa. Sikäli kuin mahdollinen virhe johtuu huonosta suunnittelusta asunnontuottaja puolestaan voi saattaa käyttämänsä suunnittelijan vastuuseen, mutta vastuutaan asunnonostajille perustajaurakoitsija ei voi vähentää esimerkiksi kehottamalla ostajia esittämään vaatimuksensa suunnittelijalle. Perustajarakennuttamisessa, jossa suunnittelu tapahtuu asunnontuottajan toimeksiannosta, suunnitteluvirhe ei yleensä voi aiheuttaa vastuuta ulkopuoliselle urakoitsijalle.<sup>9</sup>

Perustajaurakointijärjestelmässä asunto-osakeyhtiön perustajaosakkaana eli osakkaana, joka merkitsee perustettavan yhtiön osakkeita, on rakennusliikkeen omistaja tai siinä määräävässä asemassa oleva osakas taikka rakennusliikkeen lukuun toimiva henkilö. Perustajaosakkaita voi olla useampia kuin yksi, mutta yleensä heillä kaikilla on tosiasiallinen yhteys kyseiseen rakennusliikkeeseen.

Perustetulle asunto- tai kiinteistöyhtiölle laaditaan vapaarahoitteisessa eli RS-tuotannossa taloussuunnitelma. Hintavalvotussa tuotannossa hinta- ja laatutasoa valvova viranomaisen hyväksyy kohteen rakennussuunnitelmat ja rahoitussuunnitelman. Taloussuunnitelmassa eritellään kohteen hankinta-arvon muodostuminen ja jakaantuminen tontin ja rakennuksen kesken sekä kohteen rahoitus, joka muodostuu yhtiön omasta pääomasta (osakepääomasta ja rakennusrahastosta) sekä yhtiölle otettavista lainoista.

---

<sup>8</sup> Rakennustieto Oy. 1994. s. 11

<sup>9</sup> INSKO 1986. Osat I ja IV. s. 13



Perustajaurakoitsija vastaa perustamalleen yhtiölle tulevien lainojen koroista ja lyhenyksistä maksamalla perustetulle yhtiölle yhtiövastiketta. Vastuu perustetulle yhtiölle otetuista lainoista siirtyy ulkopuoliselle sitä mukaan kuin huoneistojen hallintaan oikeuttavia osakkeita myydään lopullisille ostajille.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> <http://ktm.elinar.fi>. 14.10.2004.

### 3 Rakennushankkeen suunnittelu

#### 3.1 Rakentamisen tunnuspiirteet

Rakentaminen on luonteeltaan projektitoimintaa ja siten eroaa tehdasteollisuudesta monessa suhteessa. Rakentamiselle on tyypillistä hanketasolla toiminnan kertaluonteisuus ja osapuolten jatkuva vaihtuminen. Lisäksi rakennushankkeet suunnitellaan tuotteena ja toteutusorganisaationa lähes aina uudelleen eri paikkaan, jolloin aikaisempia kokemuksia ei voida tehokkaasti hyödyntää (taulukko 1).<sup>11</sup>

Tehdasteollisuus	Rakennustoiminta, perustajaurakointi
Suunnittelun, tuotannon ja markkinoinnin päätäntävalta on yksissä käsissä.	Päätäntä on jakautunut perustajaurakoitsijalle, suunnittelijoille sekä paikallisille viranomaisille
Suunnittelu- ja tuotantotiimien sekä alihankkijoiden vaihtuvuus on melko vähäistä ja myös näiden välillä on yhteistyötä.	Suunnittelu- ja hanketiimit kootaan jokaiseen hankkeeseen erikseen. Tiimit pyritään pitämään samoina.
Toistuvuus ja standardointi ovat korkealla tasolla.	Jokainen hanke suunnitellaan erikseen. Hankkeita pyritään vakioimaan mahdollisimman pitkälle.
Tyypillisen tuotteen tuottamiseen tarvitaan vähäinen määrä yksinkertaistettuja toimintoja.	Tyypillisen rakennusprojektin toteuttamiseen tarvitaan suuri määrä käsityötä. Toiminta on työvoimavaltaisempaa kuin tehdasteollisuus.
Kaikki toiminta suoritetaan yhdessä pysyvässä toimipaikassa.	Toiminta on hajotettu useisiin tilapäisiin kohteisiin.
Lyhyet valmistusajat ja suuret tuotantosarjat mahdollistavat tuotteen jatkokehittelyn prototyyppien avulla.	Pitkä rakennusprosessi ja jokaisen hankkeen ainutkertaisuus vaikeuttavat saatujen kokemusten ja palautteen hyödyntämistä jatkossa.

**Taulukko 1.** Rakennustoiminnan erityispiirteet. (Muokattu lähteestä: Peltonen & Kiiras. 1998. Rakennuttajan riskit eri urakkamuodoissa. s. 32)

<sup>11</sup> Kankainen et al. 2000. s. 23

Projekti määritellään työksi, joka tehdään määrätyn kertaluonteisen tuloksen aikaansaamiseksi ja jonka toteutumista valvotaan projektinjohtomenettelyä käyttäen. Projektin osatekijöitä ovat aika, kustannukset ja resurssit, jotka muodostavat projektin toteuttamisen rajoitteet, ja projektin tavoitteet muodostuvat rakennushankkeessa laajuus- ja laatu-tasotavoitteista. Tavoitteiden taustalla ovat kustannusvaatimukset ja yhteiskunnalliset tai muut vaikutukset.<sup>12</sup>

Projektitoiminnan kertaluonteisuus vaikeuttaa rakentamisprosessin vakioimista. Kertaluonteisuudesta johtuen olosuhteet ovat aina erilaisia, vaikka kohde olisi sisällöltään samanlainen. Projektista toiseen joudutaan toimimaan esimerkiksi sidosryhmiltään, organisaatioltaan, sijainniltaan ja sopimukseltaan erilaisessa ympäristössä.

Projektin johtaminen on tietojen, taitojen, välineiden ja tekniikoiden käyttämistä projektin ohjaamisessa siten, että tilaajan hankesuunnittelussa asettamat tavoitteet saavutetaan. Projektitoiminnan lähtökohtana on suunnitelmallisuus. Siksi suunnittelun ja toteutuksen ohjausta varten tehdään projektisuunnitelma, jossa määritetään projektin tavoitteet, organisaatio, informaation välittäminen, päätöksenteko, suunnittelu- ja ohjausmenettelyt sekä valvonta- ja raportointikäytännöt.<sup>13</sup>

Rakennustoimintaan liittyy useita prosesseja. Projektin läpivienti tavoitteiden mukaisesti edellyttää projektin ohjausprosessin määrittelyä ja projektin ohjauksen eri osa-alueilla noudatettavien menettelyjen suunnittelua ja toteutusta. Toisaalta lopputuotteen suunnitteluun ja toteutukseen liittyy tuotesuunnittelun, tuotannon ohjauksen ja rakentamisen toteutusprosessit kuten kantavien rakenteiden mitoitus ja suunnittelu, aikataulun laadinta ja hankintojen tekoprosessi tai rungon asennusprosessi. Toteutusprosessit liittyvät toisiinsa. Projektitoiminnan prosessit liittyvät tilaajan, suunnittelijan tai urakoitsijan liiketoimintaprosesseihin.<sup>14</sup>

Rakentamistoiminnalle on tyypillistä tuotantovaiheen aikaiset muutokset ja lisäykset projektin sisältöön. Nämä voivat aiheutua asiakkaasta, viranomaismääräyksistä, sääolosuhteista tai muista tekijöistä. Näiden muuttuneiden tietojen hallinta on hankalaa ja edellyttää suurta joustavuutta liiketoimintaprosesseilta ja prosessien hallintajärjestelmiltä.<sup>15</sup>

Perusrakentamisprosessi käy läpi kuitenkin samanlaiset vaiheet hankkeesta toiseen, mikä mahdollistaa prosessin standardoinnin. Kun kaikkiin prosesseihin liittyvää vaihtelua pienennetään, on seurauksena laadun paraneminen ja tuottavuuden kohoaminen.

---

<sup>12</sup> Kankainen et al. 2000. s. 23

<sup>13</sup> Kankainen et al. 2000. s. 23

<sup>14</sup> Kankainen et al. 2000. s. 23

<sup>15</sup> Allweyer T. 1997. s. 6-7.



## 3.2 Suunnitteluttaminen

### 3.2.1 Suunnittelupalvelun hankinnan osapuolet ja vastuut

Yksityisen henkilön tai yhteisön ollessa rakennuttajana suunnittelupalvelun hankinta voidaan järjestää rakennuttajan haluamalla tavalla, sillä yksityisen järjestämää hankintaa suoranaisesti koskevaa lainsäädäntöä ei ole. Vaikka yksityisellä sektorilla hankintoja ohjaavaa lainsäädäntöä ei ole olemassa, huomioon on otettava ainakin maankäyttö- ja rakennuslaki, laki kilpailun rajoituksesta (480/92) muutoksineen sekä sopimusoikeus.<sup>16</sup>

Suunnittelupalvelun hankintaprosessilla, kuten muillakin keskeisillä liiketoimintaprosesseilla, on omistaja ja asiakas tai asiakkaat. Hankintaprosessin omistaa tilaaja. Tilaaja on se tehtävän toimeksiantaja, jolle konsultti suorittaa selvitys-, tutkimus-, suunnittelu-, kehitys- tai muita vastaavia tehtäviä.<sup>17</sup>

Tilaaja on yleensä sama kuin rakennushankkeeseen ryhtyvä, jolloin tilaaja kantaa kokonaisvastuun rakennushankkeesta ja ottaa tietoisesti vastuun hankkeelle asetetuista tavoitteista. Tilaaja tekee palvelun tarjoajaehdokkaiden ja palvelun toteuttajan valinnan. Tilaaja voi sopimuksin siirtää vastuun hankinnoista ja samalla hankintaprosessin omistuksen hankintaorganisaatiolle.<sup>18</sup>

Tilaajalle kuuluu hankkeen kokonaisuuden asianmukainen johtaminen tai sen järjestäminen. Tilaajalla on oikeus valvoa toimeksiannon suorittamista ja antaa konsultille työn suoritusohjeita. Tilaaja vastaa konsultille antamistaan tehtävän perustiedoista, sitovista ohjeista ja määräyksistä.<sup>19</sup> Tilaajan tulee huolehtia, että rakennuskustannukset ja tavoitteet tasapainotetaan keskenään hankkeen alussa ja kustannusten ohjaus ja valvonta toteutetaan suunnittelu- ja toteutusvaiheen aikana.<sup>20</sup>

---

<sup>16</sup> Tauriainen M. 2002. s. 25

<sup>17</sup> vrt. RT 13-10574. 1995.

<sup>18</sup> Tauriainen M. 2002. s. 11

<sup>19</sup> RT 13-10574. 1995.

<sup>20</sup> Tauriainen M. 2002. s. 18

Tilaaajan tehtävänä on luoda suunnittelun edellytykset ja motivaatio sekä ohjata suunnittelua, missä suunnittelun organisoinnilla on keskeinen merkitys. Suunnittelutavoitteet ja -ohjeet, jotka asetetaan pääosin hankesuunnitteluvaiheessa, ovat suunnittelijoiden työn lähtökohtana. Tavoitteiden avulla tilaaja määrittelee tehtävät joko yksin tai yhdessä suunnittelijan kanssa:<sup>21</sup>

- tilaaja määrittelee suunnittelutoimeksiannon valmiiksi tarjouspyyntöön
- tilaaja ja suunnittelija määrittelevät tehtävät yhdessä tai suunnittelija tekee ehdotuksen, jonka tilaaja hyväksyy
- suunnittelija tekee tehtävän määrittelyn tilaajan antaessa suunnittelutyölle tavoitteet ja rajaukset tai
- suunnittelijalla teetetään esiselvitys, tehtävän määrittelyn edellyttäessä runsaasti selvittelytyötä, jolloin selvityksen tuloksena syntyy tehtävän määrittely.

Konsultin tulee asiantuntijana suorittaa saamansa tehtävä sen edellyttämällä ammattitaidolla objektiivisesti ja hyvää teknistä tapaa noudattaen sekä ottaen huomioon yhteisesti asetetut tavoitteet. Konsultin on pysyttävä sekä taloudellisesti että muutoinkin riippumattomana hankinnoista, valmistajista, urakoitsijoista sekä muista tekijöistä, jotka voivat vaikuttaa häiritsevästi hänen objektiivisuuteensa.<sup>22</sup>

Konsultti vastaa siitä, että hänen luovuttamansa suunnitelma tai suorittamansa tehtävä on sopimuksen mukainen ja täyttää voimassa olevien lakien, asetusten ja viranomaismääräysten vaatimukset<sup>23</sup>. Konsultti on sopimuksessa ja konsulttitoiminnan yleisissä sopimusehdoissa määritellyllä tavalla vastuussa tilaajalle aiheutuneista vahingoista, jotka johtuvat konsultin tekemistä virheistä tai laiminlyönneistä<sup>24</sup>.

Suunnittelupalvelujen hankintaprosessiin osallistuvat elleivät suoranaisesti niin ainakin välillisesti myös viranomaiset, urakoitsijat, tuoteosa- ja materiaalitoimittajat. He käyttävät suunnittelupalvelun välittömiä lopputuotteita, ts. piirustuksia, tuoteosakaavioita, työselityksiä ja erilaisia laskelmia lopputuotteen toteuttamiseksi. Urakoitsijat, tuoteosa- ja materiaalitoimittajat toimivat rakentamisvaiheen aikana joko suorassa tai epäsuorassa asiakassuhteessa tilaajan valitsemien suunnittelijoiden kanssa ja arvioivat ja antavat palautetta omalta osaltaan suunnittelijoiden välittömistä lopputuotteista ja palveluista.<sup>25</sup>

---

<sup>21</sup> Kankainen et al. 2000. s. 33

<sup>22</sup> RT 13-10574. s. 3

<sup>23</sup> RT 13-10574. s. 3

<sup>24</sup> RT 13-10574. s. 3

<sup>25</sup> Tauriainen M. 2002. s. 13

Viranomaismenettelyt ohjaavat prosessia koko sen elinkaaren ajan. Viranomaisohjaus koskee lähinnä kaavamääräysten tulkintaa, rakennusaikaista valvontaa sekä työn etene-  
misen seurantaan että rakennushankkeen loppukatselmusta. Viranomaismenettelyillä on  
ohjaava sekä tervehdyttävä vaikutus hankkeen hallittuun kulkuun sekä onnistuneeseen  
asiakasta tyydyttävään lopputulokseen. Uuden rakennuslain mukaan rakennusluvan ha-  
kija on rakennushankkeeseen ryhtyvä taho ja näin ollen vastaa kaikista rakennushank-  
keeseen ryhtyvälle taholle kuuluvista velvollisuuksista.<sup>26</sup>

### 3.2.2 Suunnittelijoiden valintamenettelyt

Suunnittelijan valintamenettelyt voidaan jakaa kilpailuun perustuviin menettelyihin ja  
valintaan ilman kilpailua. Kilpailu kohdistuu joko suunnitteluratkaisuun, suunnittelun  
hintaan, suunnittelijan resursseihin tai näiden yhdistelmiin.<sup>27</sup>

Suunnittelu- ja tarjouskilpailussa etsitään parasta suunnitteluratkaisua ja hankitaan sa-  
malla suunnittelutyölle tarjoukseen perustuva hinta. Kilpailun järjestäjä kutsuu kilpai-  
luun valitsemansa suunnittelijat, jotka jättävät kilpailuohjelman mukaisen suunnitelma-  
ehdotuksen lisäksi hankkeen suunnittelutarjouksen. Kilpailuehdotusten arvioinnin jäl-  
keen avataan suljetut nimi- ja tarjouskuoret sekä todetaan tekijät ja heidän suunnittelu-  
tarjouksensa. Kilpailun tuloksen ja tarjouksen perusteella kilpailun järjestäjä tekee pää-  
töksen toimeksiannosta.<sup>28</sup>

Neuvottelumenettely voidaan toteuttaa suoraan tai tarjouspyynnön kautta. Neuvottelun  
kohteena ovat suunnittelun sisältö ja suunnittelupalkkio. Samalla tarkistetaan suunnitte-  
lijän kelpoisuustekijät. Suunnittelutavoitteet voivat olla epämääräisemmät kuin kilpai-  
lumenettelyssä. Tyypillisiä esimerkkejä ovat hankkeen tarveselvitys- ja hankesuunnitte-  
luvaiheiden tehtävät.<sup>29</sup>

Suoraa tilausta käytetään kun tehtävään halutaan tietty suunnittelija ja suunnittelupalk-  
kio on neuvoteltavissa. Suora tilaus on neuvottelumenettelyn erikoistapaus ja soveltuu  
erityisesti silloin, kun suunnittelukohde liittyy olennaisena osana aiemmin suunniteltuun  
kokonaisuuteen.<sup>30</sup>

---

<sup>26</sup> Vuopio V-P. 2002. s. 97

<sup>27</sup> Kankainen et al. 2000. s. 34

<sup>28</sup> Kankainen et al. 2000. s. 35

<sup>29</sup> Kankainen et al. 2000. s. 35

<sup>30</sup> Kankainen et al. 2000. s. 35



### 3.2.3 Suunnittelusopimukset

Rakennuttajavetoisessa jaetussa suunnittelussa kaikki suunnittelijat ovat sopimussuhteessa tilaajaan. Pääsuunnittelija toimii suunnitteluryhmän jäsenenä ja vastaa osasta varsinaisia suunnittelutehtäviä. Toimintatapa on perinteinen eikä tarjoa pääsuunnittelijalle perinteisten suunnittelusopimusten kautta mahdollisuuksia ottaa maankäyttö- ja rakennuslain edellyttämää vastuuta suunnittelun kokonaisuudesta ja sen laadusta. Mallin toimivuuden edellytyksenä onkin tilaajan voimakas osallistuminen suunnitteluun ja sen ohjaamiseen sekä pääsuunnittelijan vastuulla olevien tehtävien koordinointiin koko hankkeen ajan.<sup>31</sup>

Suunnittelutehtävä määritellään ensisijaisesti suunnittelun tarjouspyynnön yhteydessä. Ellei tehtävää ole määritelty tarjouspyynnön tai tarjouksen yhteydessä, se tulee tehdä sopimusneuvottelussa ja kirjata viimeistään sopimusta solmittaessa. Onnistuneen sopimussuhteen edellytyksenä on, että tehtävät on määritelty selkeästi ja molemmat osapuolet ymmärtävät tehtävän samansisältöisenä.<sup>32</sup> Suunnittelusopimuksessa on selkeästi määritettävä suoritettava tehtävä, sen suoritus aika, suorituksen hinta sekä sovellettavat yleiset sopimusehdot<sup>33</sup>. Sopimusasiakirjojen keskinäinen järjestys on esitetty konsultti-toiminnan yleisissä sopimusehdoissa (Kuva 3?).

#### 9 Sopimusasiakirjojen keskinäinen järjestys

##### 9.1

Sopimusasiakirjat täydentävät toisiaan. Jos sopimusasiakirjoissa ilmenee toisiinsa nähden ristiriitaisia määräyksiä, on asiakirjojen määräysten keskinäinen pätevyysjärjestys seuraava:

- a) konsulttisopimus
- b) sopimuksessa eritelty liitteet
- c) nämä yleiset sopimusehdot (KSE 1995)
- d) ao. järjestöjen vahvistamat tehtävämäärittelyt
- e) muut asiakirjat sopimuksessa mainitussa järjestyksessä.

**Kuva 3.** Sopimusasiakirjojen keskinäinen järjestys (Lähde: RT 13-10574. 1995. Konsultti-toiminnan yleiset sopimusehdot KSE 1995. Rakennustieto Oy. 8 s. s. 8)

<sup>31</sup> Tauriainen M. 2002. s. 28

<sup>32</sup> Kankainen et al. 2000. s. 36

<sup>33</sup> RT 13-10574. 1995.



Tehtävän määrittelyn helpottamiseksi on julkaistu RT-ohjekortteina yleiset tehtäväluettelot, joita käytetään suunnittelijan tehtävälaajuuden määrittelyssä, suunnittelukokonaisuuden hallinnassa, sekä osana suunnittelun laadunvarmistusta. Mahdolliset poikkeukset merkitään tehtäväluetteloon ja niistä viittaus lisätään sopimukseen. Vaihtoehtoisesti voidaan poikkeukset perustehtäviin luetella sopimuksessa.<sup>34</sup>

Suunnittelun lähtöaineistona ovat mm. seuraavat asiakirjat tai -kokonaisuudet:<sup>35</sup>

- hankesuunnitelma
- erilaiset suunnitteluohjeistot
- suunnitteluohje sekä rakennuttajan asettamat, hankkeen yksityiskohtaisten tavoitteiden täsmennykset
- tehtäväluettelot
- normit ja normiluontoiset ohjeet
- rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset (RYL 2000 -sarja) hyvän suunnittelu- ja rakentamistavan esittäjänä.

Työn aikataulusta sovitaan aloitusajankohta, työn yksityiskohtainen suoritusaikataulu sekä valmistuminen. Aikataulusta tehdään tarvittaessa sopimuksen erillinen liite, jos siihen sisältyy useita eri työvaiheita tai käytettäessä esimerkiksi lohkottaista suunnittelua.<sup>36</sup>

### **3.3 Suunnittelunohjaus kirjallisuudessa**

#### **3.3.1 Suunnittelunohjauksen tavoitteet**

Suunnittelunohjauksella varmistetaan, että suunnitteluprosessi johtaa asetettuihin tavoitteisiin ja tuottaa toiminnallisilta ja taloudellisilta vaatimuksiltaan hyväksyttävät suunnitelmat. Lisäksi muita tavoitteita suunnittelulle ovat muun muassa esteettiset, tekniset ja ympäristölliset vaatimukset. Suunnitteluprosessin tuloksena syntyviä suunnitelmia käytetään päätöksenteossa, lupakäsittelyssä ja urakkakyselyssä sekä rakentamisessa.<sup>37</sup>

Suunnittelunohjauksen tärkeimpänä tavoitteena on suunnitella toiminnoiltaan ja tiloiltaan käyttäjän tarpeet mahdollisimman hyvin täyttävä rakennus. Rakentajan vaatimus suunnitteluprosessin toteuttamiselle on, että prosessi tuottaa tavoitteiden mukaiset virheettömät suunnitelmat sovitun aikataulun puitteissa ja kustannuksiltaan edullisesti.<sup>38</sup>

---

<sup>34</sup> Kankainen et al. 2000. s. 36

<sup>35</sup> Kankainen et al. 2000. s. 37

<sup>36</sup> Kankainen et al. 2000. s. 36

<sup>37</sup> RT 10-10575. s. 9

<sup>38</sup> Lakka et al. 1994. s. 9-10

### 3.3.2 Suunnittelunohjausprosessi

Suunnittelunohjaus koostuu limittäisistä prosesseista, joita ovat suunnittelu, organisointi, toimeenpano ja valvonta. Suunnitteluprosessi koostuu lähtötilanteen analysoinnista, tavoitteiden määrittelystä ja vaihtoehtoisten suunnitteluratkaisujen arvioinnista.<sup>39</sup>

Tavoite kuvataan käyttäjän tulevana toimintaympäristönä, tilaajan hintatavoitteena sekä hankkeelle asetettuna aikatauluna. Kokonaistavoite on asetettava siten, että tavoitteet voidaan myöhemmin myös saavuttaa. Tilaajan tulee saada riittävästi tietoa vaihtoehtoisista mahdollisuuksista ja niiden hinnoista, jotta hän voi vastata päätöksistään.<sup>40</sup> Suunnittelu käynnistetään suunnitteluryhmän organisoinnilla. Yleensä tässä vaiheessa pidetään ensimmäinen suunnittelukokous. Suunnittelun valvonnalla seurataan suunnittelun edistymistä ja tavoitteenmukaisuutta.<sup>41</sup>

Rakennuttajan suunnittelu- ja kustannusohjauksessa aikataulu on tärkeä työkalu. Rakennusprojektin suunnittelu ei voi edetä ilman kunnon suunnitteluajataulua. Perustajaurakointikohteessa rakennuttajan on varmistettava, että suunnitteluajataulu ei ole ristiriidassa toteutusaikataulun kanssa.<sup>42</sup>

### 3.3.3 Rakennushankkeen kustannusten muodostuminen

Rakennuksen hinta aiheutuu päätöksistä, jotka aikaansaavat rakennusprojektin ja sen luonteen. Ilman tilojen hankintaa tai niiden korjaamisen tarvetta ei resursseja käytetä eikä menoja synny. Hintatietojen hallinnan ja vaikuttamisen näkökulmasta on resurssien käyttöä ja hintoja tutkittava niiden aiheutumisperiaatteiden mukaisesti. On tutkittava niitä päätöksiä ja vaatimuksia, joita hankkeelle asetetaan, olosuhteita joissa toimitaan ja valintoja joita suoritetaan. Ne lopulta johtavat rakennussuunnitelmiin aiheuttaen toteutuksen aikana rakennuksen hinnan syntymisen.<sup>43</sup>

Rakennushankkeen kustannukset muodostuvat hankkeen tehtäväsisällön, organisoinnin, laatujohtamisen ja aikataulun tavoitteiden sekä taloudellisen suhdannevaiheen yhteisvaikutuksesta<sup>44</sup>. Hankkeiden rakennuskustannusten erot johtuvat hankeohjelman eroista, rakennuspaikan olosuhteiden aiheuttamista eroista, suunnitteluratkaisuista, rakennuttamis- ja tuotantoratkaisuista sekä hintatekijöistä<sup>45</sup>.

---

<sup>39</sup> Junnonen J-M. 1996. s. 8

<sup>40</sup> Haahtela 2002. s. 27

<sup>41</sup> RT 10-10575. s. 8

<sup>42</sup> Lakka et al. 1991. s. 69

<sup>43</sup> Haahtela 2002. s. 18

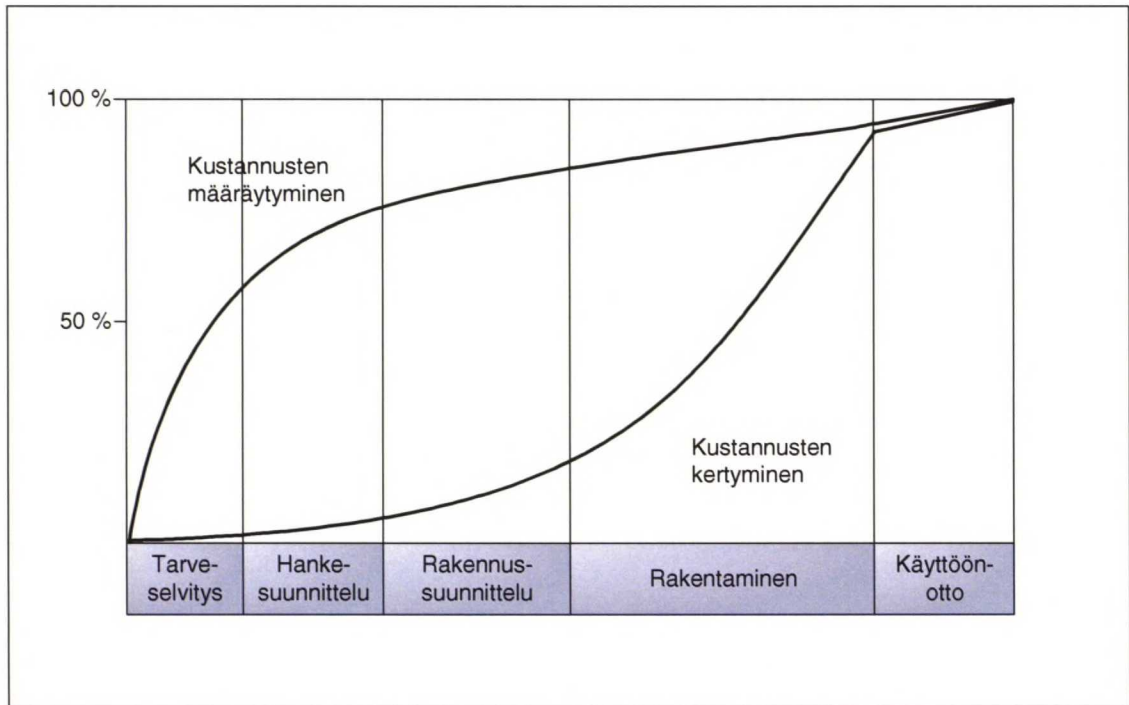
<sup>44</sup> Tauriainen M. 2002. s. 18

<sup>45</sup> Rakennustieto Oy. 1994. s. 11

Lisäksi suunnittelijoiden valinta on merkittävä tekijä hankkeen kustannuksien muodostumiselle. Eri suunnittelijat massoittelevat samat tilat samalla rakennuspaikalla eri tavoin ja tuloksena on toisistaan poikkeavat resurssien määrät, jakaumat ja yksikköhinnat. Myös ajalliset trendit vaikuttavat yleiseen suunnittelukäytäntöön ja rakennusten massoiteluun.

### 3.3.4 Suunnitelmien kustannusohjaus

Rakennushankkeen alkuvaiheessa tehdään sekä rakennushankkeen että lopputuotteen kannalta tärkeimmät päätökset. Loppuvaiheessa mahdollisuudet vaikuttaa hankkeen kulkuun vähenevät. Alkuvaiheessa syntyvät kustannukset ovat lähinnä suunnittelusta aiheutuvia kustannuksia, jotka ovat vähäisiä verrattuna rakentamisvaiheen kustannuksiin ja etenkin käyttöönottovaiheen jälkeisiin pito- ja toimintakustannuksiin (kuva 4). Alkuvaiheessa tehtävät suunnitteluratkaisut ja rakentamista koskevat päätökset vaikuttavat kuitenkin oleellisesti koko rakennuksen elinkaaren aikana syntyviin kustannuksiin.



**Kuva 4.** Kustannusten määräytyminen ja kertyminen. (Lähde: Kankainen et al. 2000. Rakennuttaminen, s. 42)

Rakennushankkeen edetessä kustannuslaskenta ja -ohjaus muodostuvat hyvin keskeisiksi tilaajan päätöksentekoon vaikuttaviksi tekijöiksi<sup>46</sup>. Suunnittelun kustannusohjauksen tarkoituksena on pitää hankkeen kustannukset asetetun puitteen mukaisena ja estää tarpeettomien ja kohtuuttomien kustannusten syntyminen. Suunnittelunohjauksen tavoit-

<sup>46</sup> Haahtela 1999, s. 27-39



teenä on selvittää hankkeen suunnitteluratkaisujen mukaiset kustannukset, verrata niitä puitteeseen ja tarvittaessa kehittää suunnitteluratkaisujen taloudellisuutta.<sup>47</sup>

### **3.3.5 Suunnitelmien laadun ohjaaminen**

Laatu merkitsee tuotteen tai palvelun kaikkia piirteitä ja ominaisuuksia, joilla tuote tai palvelu täyttää asetetut tai odotettavat tarpeet<sup>48</sup>. Hinta on taas keskeinen asiakkaan tarpeisiin ja valintoihin vaikuttava tekijä. Tuotteen optimaalinen laatu täytyy siis puristaa hinnan sallimiin rajoihin.

Asiakaskeskeisen laadun tärkeimpänä elementtinä on asiakkaan valinta maksaa tuotteesta. Asiakkaan valinta viestittää tuotteen olevan niin hyvä ja tarpeellinen, että siitä kannattaa maksaa. Asiakaskeskeinen laatu ei muodostu ilman maksuhalukkaita asiakkaita, vaikka tuote olisi suorituskyvyltään kuinka ihanteellinen tahansa.<sup>49</sup>

Suunnittelu on keskeinen rakennushankkeen laatuun vaikuttava osatekijä. Suunnittelun tavoitteena on saavuttaa paras mahdollinen laatu annettujen resurssien puitteissa. Sen merkitys rakennushankkeen onnistumiselle on tärkeä, sillä suunnitteluratkaisut kustannusvaikutuksineen heijastuvat merkittäväällä tavalla hankkeen talouteen.<sup>50</sup>

## **3.4 Suunnittelukäytännön ongelmat**

### **3.4.1 Suunnittelukäytännön ongelma-alueet**

Rakennushankkeen eri osapuolten välisen yhteistyön ongelmiksi on todettu mm. suunnittelijoiden resurssien puute osallistua yhteistyöhön, suunnittelijoiden asenne laatujohtamisen liiallista järjestelmällisyydestä aiheutuvaa luovuuden rajoittamista kohtaan, suunnitteluakataulun puuttuminen, tiedon keräys ja jakelu sekä vaikea muutosten hallinta.<sup>51</sup>

---

<sup>47</sup> Rakennustieto Oy. 1994. s. 28

<sup>48</sup> SFS-ISO 8402

<sup>49</sup> Lillrank P. 1998.

<sup>50</sup> Kankainen et al. 2000. s. 33

<sup>51</sup> Koivu Tapio. 1994. s. 43-44

Seuraavia olennaisia ongelma-alueita voidaan havaita nykyisessä suunnittelukäytännössä:<sup>52</sup>

- kokonaisprosessin hallitsemattomuus
- tilaajan vaatimusten konkretisointi
- osapuolijako ja vastuurajat
- tiedon tuottaja sekä toimittaminen kohderyhmälle
- suunnitteluaikeiden valvonta
- kustannustietous suunnitteluratkaisuista
- virheiden dokumentointi ja seuranta.

### **3.4.2 Kokonaisprosessin hallitsemattomuus**

Keskeinen ongelma-alue on kokonaisprosessi ja sen hallinta. Rakentamisprosessi hankesuunnittelusta toteutukseen on monivaiheinen tapahtuma ja vaatii eri osapuolilta saatua yhteistyötä. Hankesuunnitteluvaiheen ongelmana on ollut se, että ei tiedetä riittävän tarkasti, mitä asiakas haluaa, joten vaatimuksia ei ole voitu konkretisoida.<sup>53</sup>

### **3.4.3 Tilaajan vaatimusten konkretisointi**

Suunnittelu aloitetaan usein hyvin pienellä lähtötietomäärällä ja suunnittelijat voivat korvata käyttäjälle olennaisia lähtötietoja oletuksilla. Tuloksena voi olla mm. vaikeasti toteutettavia ratkaisuja. Lähtötietojen täydentyessä suunnittelu jatkuu ja voi muodostua hyvinkin pitkäksi. Valmiit suunnitelmat muodostuvat usean suunnittelutehtävän tuloksena.<sup>54</sup>

### **3.4.4 Osapuolijako ja vastuurajat**

Rakennussuunnittelussa eri osapuolten ja erityisesti suunnitteluryhmän toiminnan yhteensovittaminen on lopputuotteen laadun onnistumisen kannalta tärkein tekijä. Suunnittelun tulee kyetä tässä päätoiminnossa sovittamaan yhteen toiminnalliset, ympäristön, tilaajan ja viranomaisten vaatimukset sekä toisaalta toteutettavuuden asettamat reunaehdot.

---

<sup>52</sup> Karhu V. ??, s. 12

<sup>53</sup> Karhu V. ??, s. 12

<sup>54</sup> Tanhuanpää et al. 1996, s. 65, s. 81.

### 3.4.5 Tiedon tuottaja ja toimittaminen kohderyhmälle

Mikäli osapuolijakoa ja vastuurajoja ei ole määritetty tarkasti, voi tiedon tuottaja olla epäselvä hankkeen eri osapuolille. Myös tiedon toimittaminen oikealla kohderyhmälle hankaloituu epäselvän osapuolijaon johdosta. Tietotarpeen puutteita voidaan vähentää suunnittelukokousten tehokkaammalla hyväksikäytöllä ja tiedonsiirtoa tehostamalla<sup>55</sup>. Tiedonsiirron tehostamisen tarkoituksena ei kuitenkaan ole tiedon ylenmääräinen tarjoaminen. Yleensä suunnittelijat tarvitsevat suunnitelmista vain osa-alueita tai tiettyä tietoa<sup>56</sup>. Tiedonsiirrossa onkin keskityttävä tiedon ositteluun ja jäsentelyyn kohderyhmän toiveiden ja tarpeiden mukaisesti.

### 3.4.6 Suunnitteluajataulun valvonta

Suunnittelun tehostaminen edellyttää päätöksenteon sekä valvonnan ja suunnitteluosapuolten välisen koordinoinnin tehostamista<sup>57</sup>. Suunnitteluajataulun tekeminen ja valvominen on tärkeää suunnitteluprosessin onnistumisen varmistamiseksi. Hyvin tehty suunnitteluajataulu ohjaa suunnittelijoita tuottamaan suunnitelmia oikea-aikaisesti.

Perinteisesti suunnitelmien ja päätösten esittelyyn on käytetty suunnittelukokouksia, jolloin suunnitelmaa koskeva esittely ja päätös tapahtuvat eri kokouksissa. Yleensä tärkeimpien päätösten tekijät eivät ehdi kokouksiin, jolloin monet päätökset tehdään kokousten ulkopuolella. Suunnitteluvaiheiden lyhenemisen ehtona on kuitenkin päätöksenteon tehostaminen. Tämä edellyttää päätösvaltaisen osapuolen läsnäoloa suunnittelukokouksissa tai päätöksen ilmoittamista suoraan suunnittelijaosapuolille.<sup>58</sup>

### 3.4.7 Kustannustietous suunnitteluratkaisuista

Hankkeen tavoitteiden asettamisen ongelmana on usein se, ettei ohjelmointivaiheen päätöksentekijä, tilaaja tai käyttäjä, tunne päätöksensä aiheuttamia kustannuksia. Ohjaamattomassa hankkeessa nämä seuraukset tulevat ilmi aikaisintaan suunnitteluvaiheessa liian kalliina suunnitteluratkaisuna, jolloin ainoa ratkaisu voi olla suunnitelman karsiminen kelpottomaksi. Pahimmassa tapauksessa seuraukset tulevat ilmi vasta rakennustyön aikana, jolloin vaikuttamismahdollisuudet ovat vähissä ja tilaajan taloudellinen asema on uhattuna.<sup>59</sup>

---

<sup>55</sup> Tanhuanpää et al. 1996. s. 69.

<sup>56</sup> Tanhuanpää et al. 1996. s. 70

<sup>57</sup> Tanhuanpää et al. 1996. s. 69.

<sup>58</sup> Tanhuanpää et al. 1996. s. 70.

<sup>59</sup> Haahtela 2002. s. 27



Suunnitteluvaiheen ongelmana on usein se, etteivät päätöksentekijät ja suunnittelijat saa luonnossuunnitteluvaiheessa tietoa suunnitelmiansa aiheuttamista menoista. Projektiryhmä sitoutuu taloudellisten tavoitteiden kannalta väärin suunnitelmiin ja totuus paljastuu vasta työpiirustusvaiheessa. Suunnittelijoiden tulee saada luonnosvaiheessa riittävästi taloudellista palautetta, jotta he voivat vastata suunnitelmistaan.<sup>60</sup> Projektinjohto tarvitsee apuvälineitä, joilla hankkeen taloudellisuutta voidaan mitata ja joilla hankkeen päätöksentekijöille ja suunnittelijoille tuotetaan tietoa oikeaan aikaan heille tarkoituksemukaisella kielellä.<sup>61</sup>

### 3.4.8 Virheiden dokumentointi ja seuranta

Rakentamisen virheiden ja vaurioiden korjaamisesta aiheutuu vuosittain suuria kustannuksia. Virhekustannusten arvioidaan olevan yhteensä yli 10 prosenttia rakennuskustannuksista, kun mukana on suunnittelun, rakennusosa- ja materiaalivalmistuksen, työmaavaiheen sekä takuukorjausvaiheen kustannukset. Rakentamisen jälkeisten takuukorjausten aiheuttamien kustannusten suuruudeksi on arvioitu asuinrakennuksissa 0,3-1,2 prosenttia urakkasummasta.<sup>62</sup>

Virheen syntymiseen rakennuksessa vaikuttavat yleensä monet eri tekijät yhdenaikaisesti. Virhe saattaa johtua suunnittelusta, toteutuksesta tai materiaalin virheestä. Virhe voi aiheuttua myös rakennuksen virheellisestä käytöstä ja puutteellisesta hoidosta. Lisäksi rakennukseen muodostuu vikoja luonnollisen kulumisen ja vanhenemisen seurauksena. Useimmiten virheiden syinä ovat suunnittelu- ja työvirheet. Jälkikäteen on usein vaikea osoittaa, mistä rakennuksen vaurio on aiheutunut ja kenelle vastuu virheestä kuuluu. Tämä on ongelmallista perustajaurakoinnissa, jossa käännetyn todistustaakan takia virheen syyn osoittaminen on ehdoton edellytys vastuusta vapautumiselle. Lisäksi tietysti vaaditaan, että syy ei ole urakoitsijasta johtuva.<sup>63</sup>

Rakennusten takuukorjausvaiheessa on mahdollisuus mitata suoritettujen rakennustyöjen laadullista onnistumista. Takuukorjausosatot käyvät jatkuvasti läpi rakennusten käyttäjien reklamointeja ja lajittelevat niitä suoritusjärjestykseen eri vastuutahoille. Takuukorjausvaiheessa syntyvää arvokasta tietoa kyetään kuitenkin heikosti siirtämään uusien kohteiden toteutuksen avuksi. Samoja virheitä toistetaan rakennusliikkeiden projektiorganisaatioissa tarpeettoman kauan. Takuukorjausvaiheessa kertynyt tieto on arvokasta jo senkin takia, että rakennuksia on testattu asukkaiden ja käyttäjien toimesta vuoden ajan.<sup>64</sup>

---

<sup>60</sup> Haahtela 2002. s. 27

<sup>61</sup> Haahtela 2002. s. 28

<sup>62</sup> Kankainen et al. 1998. s. 62.

<sup>63</sup> Kankainen et al. 1998. s. 65.

<sup>64</sup> Lakka et al. 1987. s. 31.



Jälkikäteen on usein vaikeaa osoittaa, mistä rakennuksen vaurio on aiheutunut ja kenelle vastuu virheestä kuuluu. Tämä johtuu siitä, että rakennustyömailla tehtävien virheiden lisäksi syinä vaurioihin ovat usein virheelliset rakenneratkaisut tai väärät rakennustarvikkeiden ja –materiaalien valinnat.<sup>65</sup>

Koska takuukorjausosastot järjestävät jo nykyisinkin rakennuksen käyttäjien reklamaatiot suoritusjärjestykseen, voitaisiin korjauslistat läpikäymällä poimia merkittävät virheet laatupalautteiksi. Ne voitaisiin jalostaa uusissa hankkeissa hyödynnettävään muotoon. Keskitetysti kerätyt ja jalostetut palautetietokortit jaettaisiin suoritusportaaseen, jossa palautteelle olisi varattu oma kansio.<sup>66</sup>

Oikeat rakenneratkaisut ja työtavat eivät yleensä ole rakennusliikkeessä tuntemattomia. Ne eivät kuitenkaan ole kaikkien rakennusprosessin osapuolten tiedossa. Takuukorjauskustannusten alentamiseksi tulee kehittää palautetietojen siirtoa ja jalostusta uusia rakennuskohteita varten.<sup>67</sup>

### ***3.5 Suunnittelunohjaus käytännössä***

#### **3.5.1 Haastattelututkimuksen kuvaus**

Tutkimuksen tiedonkeruumenetelmänä käytettiin asiantuntijatestausta, koska siten aihealueita pystyttiin ohjailemaan joustavasti tilanteen edellyttämällä tavalla. Haastattelutilanteessa pyrittiin siihen, ettei haastateltavia johdatella liikaa. Kvantitatiiviselle tutkimukselle ominaiseen tapaan heille ei annettu valmiita, strukturoituja vastausvaihtoehtoja.<sup>68</sup>

Tässä tutkimuksessa avoimelle haastattelulle tyypillisellä tavalla pyritään selvittämään haastateltavien ajatuksia mielipiteitä ja käsityksiä sen mukaan, kun ne tulevat esille haastattelussa. Jokaisen haastateltavan kanssa ei siten ollut tarkoitus keskustella kaikista suunnittelunohjaukseen liittyvistä aihealueista.

Haastateltavat henkilöt valittiin rakennusyrityksen yksikön projektipäälliköiden sekä valittujen arkkitehtitoimistojen edustajien keskuudesta. Haastateltavina oli yhteensä viisi projektipäällikköä ja neljä arkkitehtia. Haastattelut suoritettiin kahdenvälisinä haastattelijan ja haastateltavan kesken. Haastatteluissa käsitellyt asiat olivat luottamuksellisia.

---

<sup>65</sup> Nykänen Veijo. 1989. s. 16-20.

<sup>66</sup> Lakka et al. 1987. s. 31.

<sup>67</sup> Lakka et al. 1987. s. 36.

<sup>68</sup> Hirsjärvi et al. 1997. s. 131

Kvalitatiiviselle tutkimukselle ominaiseen tapaan oleellisinta ei ole otoksen määrä eli tässä tapauksessa haastateltavien henkilöiden lukumäärä, vaan se, että haastatteluja jatketaan niin kauan, kunnes haastattelujen anti alkaa toistamaan itseään eli kyllääntyä.<sup>69</sup>

Haastattelun alussa haastateltaville kerrottiin suoritettavan tutkimuksen taustoista sekä tilaajan intresseistä tutkimuksen suhteen. Diplomityön laatimisen lisäksi heille selvennettiin tutkimustyön tarkoituksia ja tavoitteita. Haastattelun lopuksi haastateltaville esitettiin tiedonhallintajärjestelmämallin ensimmäinen versio ja heitä pyydettiin kommentoimaan mallia.

### **3.5.2 Haastattelun eteneminen**

Haastattelun yhtenä tarkoituksena oli saada asiantuntijatietoa yksikön suunnittelunohjauksen nykytason arviointia varten. Haastatteluissa käytiin läpi suunnitteluohjauksen vaiheet yleisiä rakennushankkeen vaiheita noudattaen. Tämä mahdollisti selkeän viitekehyksen käsiteltävästä aiheesta ja mahdollisti aiheiden tarkemman käsittelyn. Haastattelujen tuloksien avulla oli mahdollista luoda yksikössä käytetyn suunnittelunohjauskäytännön prosessikuvaus (ks. kohta 5).

Haastattelujen aikana tuli esiin nykyisen suunnittelunohjauskäytännön ongelmia. Ongelman ilmetessä se pyrittiin käsittelemään tarkemmin. Haastateltavan kanssa keskusteltiin mm. ongelmien syy-seuraus -suhteista, eri osapuolten vaikutusmahdollisuuksista ongelmiin sekä ongelmien ratkaisua helpottavista toiminnoista.

Haastattelun lopuksi haastateltaville esitettiin alustava malli tuoteosien hallintajärjestelmästä, jota hyödynnettäisiin suunnittelunohjauksen apuna. Haastateltavat kommentoivat mallia ja antoivat parannusehdotuksia mallin jatkokehittämiseksi. Kommentteja ja parannusehdotuksia ei ole tässä tutkimuksessa käsitelty erikseen. Tuoteosien hallintajärjestelmämallin jatkokehittäminen tapahtui tutkimuksen ohjausryhmän avustuksella. Ohjausryhmään kuuluivat yksikön tuotantopäällikkö Antti Inkilä, rakennuttajapäällikkö Petteri Karling, hankintapäällikkö Mika Toivonen sekä laskentapäällikkö Vesa Harju.

## **3.6 Suunnittelunohjauksen ongelmat käytännössä**

### **3.6.1 Kokonaisprosessin hallitsemattomuus**

Haastattelututkimuksen mukaan suunnittelunohjauksen tärkeimmät osa-alueet haastattelujen projektipäälliköiden mukaan ovat suunnitelmien kustannus- ja laatuohjaus sekä suunnitelma-aikataulun valvonta.

---

<sup>69</sup> Mäkelä K. 1990. s. 52.



Rakennussuunnitelmat ovat yksi rakennushankkeen tärkeimmistä hankinnoista. Kuten muissakin hankinnoissa tulee tilattu tuote kuvata mahdollisimman tarkasti ja selkeästi. Tavoite asetetaan hankesuunnitteluvaiheessa ja sitä tarkennetaan suunnittelun edetessä. Projektipäälliköt pitivät tärkeimpinä suunnittelunohjauksen vaiheina suunnittelijan valintaa, tilaohjelman, rakennusselostuksen ja sopimuksen laatimista sekä yksikössä käytössä olevaa kustannusten arviointi- ja ohjausmenettelyn toteuttamista. Näiden keskinäinen tärkeysjärjestys vaihtelee projektipäälliköittäin.

Haastattelun mukaan suunnittelunohjaus prosessina etenee pääosin kirjallisuuden esittämällä tavalla. Rakennusprosessin alkuvaiheet on esitetty tarkemmin luvussa 5??. Suunnittelunohjauksessa käytettävät menetelmät sekä niiden painotukset hankkeen kustannusten ja laadun ohjauksen kannalta vaihtelevat kuitenkin projektipäälliköittäin. Projektipäälliköillä ei ole yhtenäistä, vakioitua suunnittelunohjausmenetelmää.

### **3.6.2 Tilaajan vaatimusten konkretisointi**

Suunnittelijan valinta on ensimmäinen suunnitelmien tasoa määrittävä valinta. Suunnitelmien taso ja muoto vaihtelee suunnittelutoimistoittain, jolloin kuhunkin hankkeeseen tulee valita hankkeen asetettuihin tavoitteisiin sopiva suunnittelutoimisto. Suunnittelija-valinnassa on tavoitteena löytää suunnittelijaryhmä, jolla on kyky suunnitella asukkaiden tarpeiden mukaisia, ympäristöön sopivia, kokonaistaloudellisia asuinrakennuksia. Suunnittelijan valintaperusteissa tulee päähuomio kiinnittää ammatilliseen pätevyyteen sekä yhteistyö- ja toimituskykyyn.

Rakennushankkeen tavoitetila esitetään tilaohjelman kautta. Suunnittelijat tekevät luonnosehdotuksia tilaohjelman mukaisesti. Hankkeen suunnitelmia ohjataan yksikössä käytössä olevalla kustannusten arviointi- ja ohjausmenettelyllä. Suunnittelunohjauksessa tilaaja ja suunnittelijat etsivät yhdessä toimivia ratkaisuja rakennushankkeen onnistu-neelle toteuttamiselle.

Rakennusselostus on tekstiasiakirja, jolla yksilöidään rakennushankkeen rakennustekni-nen laatu kuvailemalla systemaattisessa järjestyksessä – yleensä rakennusosittain – sen rakentamiseen käytettävät rakennustarvikkeet, niiden asentamiseen käytettävät työtavat ja lopputuloksen laatu. Hyvin laadittu rakennusselostus on tärkeä tekninen sopimusasia-kirja tilaajan tahtotilan määrittämiseksi. Projektipäälliköllä ei usein kuitenkaan ole riit-tävästi voimavaroja tehdä kaikkia hankkeen suunnitteluratkaisuja, vaan arkkitehti on tehnyt päätöksiä itsenäisesti. Suunnittelijan tekemät päätökset eivät ole yleensä vastaan-neet urakoitsijan yleistä linjaa tai hankekohtaista tahtotilaa. Suunnittelijalla ei ole ollut tarvittavia alkutietoja päätöksen tekemiseen. Perustajaurakoitsijan tulisi esittää tahtotila mahdollisimman tarkasti suunnittelijoille onnistuneen lopputuloksen varmistamiseksi. Tahtotilan määrittämiseksi tulisikin keskittyä enemmän rakennusselostuksen laatimi-seen.



Rakennushankkeen tilaajan tulee pystyä määrittämään tahtotilansa valmiista rakennuksesta muille hankkeeseen osallistuville. Hyvin määritelty tahtotila on perusta onnistuneelle rakennussuunnittelulle. Mitä paremmin lopputuotteen ominaisuudet kuvataan, sitä paremmin ne voidaan suunnitella ja toteuttaa. Valmiin rakennuksen kuvaaminen vaatii formaalin esittämismuodon. Tilaohjelma ja kustannusten arviointi- ja ohjausmenettely antavat hyvän lähtökohdan rakennuksen tavoitevaatimusten esittämiseksi. Käytäntö on kuitenkin osoittanut sen, etteivät ne yksin ole riittäviä kuvaamaan lopputuotetta tilaajan asettamien tavoitteiden mukaisesti.

### **3.6.3 Osapuolijako ja vastuurajat**

Haastateltavien mukaan perustajaurakoitsijan tulee tilaajan roolissa määrittää hankkeen laatutaso sekä esittää se suunnittelijoille mahdollisimman selkeästi. Projektipäällikön tulisi ohjata suunnittelua rakennuttajavetoisesti tilaajan edustajana. Suunnittelijat ovat saaneet toimeksiannon suunnitella rakennus tilaajan tavoitteiden mukaiseksi.

Käytettäessä samaa hanketiimiä hankkeesta toiseen on toimintamenettely ja osapuolien vastuut vakioitu. Hanketiimille ovat kehittyneet omat vakiintuneet tapansa toimia. Usein kuitenkin hankkeen osapuolet vaihtuvat hankkeesta toiseen. Hankkeen osapuolien vaihtuessa eivät vakiintuneet toimintamenetelmät olekaan osapuolten välillä samat ja toimintatapa joudutaan miettimään uudestaan. Toimintatapojen uudistaminen vaatii oman aikansa ja on kiinni paljolti hanketiimin sisäisestä henkilökemiasta.

### **3.6.4 Tiedon tuottaja ja toimittaminen kohderyhmälle**

Tilaaja pyrkii konkretisoimaan tahtotilaansa tilaohjelman, kustannusten arviointi- ja ohjausmenettelyn, rakennusselostuksen sekä suunnitteluohjeiden ja -mallien avulla. Suunnitteluohjeet ja -mallit sisältävät tyyppirakenteita ja -detaljeja. Suunnittelutoimistoilla on käytössään omat tuotteistetut suunnittelumallit, joita he käyttävät rakennuksia suunnitellessaan.

Tiedon toimittaminen kohderyhmälle on havaittu osin puutteelliseksi. Suunnittelua ohjataan tilaohjelman, kustannusten arviointi- ja ohjausmenettelyn sekä rakennusselostuksen avulla, mutta päivitetyt suunnitteluohjeet ja -mallit eivät aina tavoita suunnittelijoita. Mikäli tilaaja ei kykene esittämään tahtotilaansa konkreettisten mallien avulla tai mallit ovat vanhentuneet, käyttävät suunnittelijat omia suunnittelumalleja.

### **3.6.5 Suunnittelu-aikataulun valvonta**

YIT Rakennus Oy:n Kerrostalot Pääkaupunkiseutu -yksikössä on käytössä suunnittelu-aikataulun valvonnan apuna suunnittelu-aikataulu, jossa esitetään kussakin hankkeen vaiheessa tarvittavat suunnitelmat. Vaiheiden etenemiseen on annettu karkea viikko-aikataulu. Suunnittelu-aikataulussa ei kuitenkaan ole tuotu esiin suunnitelmien mahdollisia iteraatiokierroksia, joita tarvitaan usein suunnitelmien korjaamiseksi. Korjauksien tekeminen suunnitelmiin on kuitenkin otettu huomioon viitteellistä suunnittelu-aikataulua luotaessa ja ne sisältyvät esitettyyn aikatauluun. Haastateltavien mukaan suunnittelua tulisi ohjata kuitenkin täsmällisemmin. Suunnitelmien toimittamispäivämäärille tulisi asettaa takarajat ja niissä huomioitaisiin suunnitelmien mahdolliset iteraatiokierrokset.

Suunnittelun aloituskokous sekä muut suunnittelukokoukset ovat tärkeitä hankkeen päätöksenteon kannalta. Suunnittelukokouksissa tehdään suunnitelmia koskevat suunnitteluratkaisut sekä valvotaan suunnitelmien tavoitteiden mukaista etenemistä. Sekä haastatteluun osallistuneet projektipäälliköt että suunnittelijat olivat yhtä mieltä siitä, että suunnittelukokouksiin tulee valmistautua hyvin. Suunnittelu tapahtuu kokouksien ulkopuolella ja itse kokouksissa ehdotetaan ja päätetään suunnitteluratkaisuista.

### **3.6.6 Kustannustietous suunnitteluratkaisuista**

Suunnittelun kustannus- ja laatutason ohjeistamisessa suunnitteluohjeet ja -mallit muodostavat tärkeän osa-alueen. Ne pitävät sisällään yleisiä rakennusosakohtaisia suunnitteluohjeita sekä tyyppirakenteita ja -detaljeja, jotka helpottavat sekä ohjaavat suunnittelua tilaajan tekemien yleisten linjauksien mukaisesti. Ohjeet ja mallit ovat aikaisemmissa hankkeissa toteutetuista hyvistä ratkaisuista periytyvää ja kumuloituvaa tietoutta.

Haastattelututkimuksen mukaan suunnittelijoille jaettavat suunnitteluohjeet ja -mallit koettiin sekä projektipäälliköiden että arkkitehtien keskuudessa liian laajaksi sekä osittain vanhentuneeksi kokonaisuudeksi. Suunnitteluohjeista ja malleista on muodostunut vanhojen jo tuotannosta poistettavien tai jo ennestään suunnittelussa ja tuotannossa hyvin tunnettujen suunnitteluratkaisujen rekisteri. Varsinaista rakennusosakohtaisesti ositeltua suunnitteluohjetietokantaa ei yksikössä ole ollut käytössä.



Kustannusten arviointi- ja ohjausmenettelyä pidettiin hyvänä ja tärkeänä työkaluna hankkeen suunnittelun etenemisen valvonnassa ja suunnittelunohjauksen hallinnassa, etenkin hankkeen kustannuksien suhteen. Yksikössä käytetään kustannusten arviointi- ja ohjausmenettelyä, jonka avulla arvioidaan hankkeen eri vaiheissa suunnitteluratkaisujen kustannusvaikutuksia ja ohjataan niitä tarvittaessa taloudellisemmiksi. Menettely selvittää eri tekijöiden kustannusvaikutukset ja kustannuserojen aiheutumissyitä.

Menettelyssä asetetaan hankeohjelmavaiheessa kustannustavoitteet tontin ominaisuuksien, valitun tilaohjelman ja suunnitelmalle asetettavien laatu- ja kalleustason pohjalta. Suunnitelmien mukaiset kustannukset arvioidaan suunnittelun eri vaiheissa. Suunnitelma ohjataan tai kehitetään tavoitetason mukaiseksi, mikäli suunnitelma poikkeaa asetuista tavoitteista kustannusten, ohjelman tai laadun osalta.

Kustannusten arviomenettely on luonteeltaan ns. erokustannusarviomenettely, jossa tarkasteltavaa hanketta verrataan määritettyyn normaalitasoon. Tarkasteltavan ja normaalitytön hankkeen erot selvitetään ja niiden kustannusvaikutukset määritetään. Määrätieto- ja käsitellään suhteellisina – yleensä bruttoalaa kohden laskettuna, jotta erikokoisia hankkeita voidaan verrata keskenään.

Suunnittelunohjaus vaatii tehokasta suunnitteluratkaisujen ohjeistamista ja päättämistä hankkeen alkuvaiheessa. Suunnitteluratkaisut täytyy tehdä hyvissä ajoin ennen kyseisen ratkaisuun liittyvän rakennusosan suunnittelun aloittamista, jotta ratkaisun ohjeistaminen suunnittelijoille olisi mahdollista. Ratkaisujen tueksi on suunnittelunohjaajille tarjottava mahdollisuus tutustua tarkemmin suunnittelunohjausta tukevien prosessien tietoihin mahdollisista vaihtoehdoista. Tämä on kuitenkin mahdotonta ilman keskitettyä formaalista tiedon keräämistä ja esittämistä.

Sekä rakennushankkeen lopputuloksen että projektin kulun kannalta keskeiset ratkaisut tehdään hankkeen alkuvaiheessa. Hankkeen alkuvaiheeseen tulisikin osoittaa riittävästi aikaa ja voimavaroja. Yleisesti suunnitteluvaiheen ongelmana on tehtävissä päätöksissä tarvittavien tietojen tuottaminen. Tehtäviä ratkaisuja tulisi voida tarkastella kokonaisuutena – ei ainoastaan toiminnallisina tai taloudellisina tunnuslukuina, mikä voi vääristää päätöksentekoa. Tästä syystä tavoitteenasetteluvaiheen päätöksiä tulisi havainnollistaa tarkkuudeltaan vaiheeseen soveltuvilla suunnitelmilla sekä tuotetietojen avulla.

Tuoteosatiedon hallinnalla tarkoitetaan tuotetietojen keräämistä ja tarjoamista tuoteosittain hankkeen eri osapuolille. Suunnittelunohjauksen tukena tuoteosatieo antaa mahdollisuuden vertailla eri suunnitteluratkaisuja toisiinsa. Vaihtoehtoisten tuoteosien tiedoista esitetään suunnitteluratkaisujen päättäjälle päätöksen tekemiseksi tarvittavat tuotetiedot. Tietojen perusteella on mahdollista vertailla eri suunnitteluratkaisuja sekä tehdä kustannustehokkaita ja laadukkaita hankekohtaisia valintoja.



### **3.6.7 Virheiden dokumentointi ja seuranta**

Tilaohjelmaa sekä kustannusten arviointi- ja ohjausmenettelyä päivitetään yksikkötasolla toistuvasti. Myös muita suunnittelunohjauksessa käytettyjä menetelmiä pyritään päivittämään. Rakennusselostuksen päivittäminen tapahtuu kuitenkin käytännössä projektipäällikkötasolla. Projektipäälliköt ovat kehittäneet ja päivittäneet omia vakiintuneita rakennusselostuspohjia. Suunnitteluohjeita ja -malleja päivitetään, mutta päivitetty ohjeet ja mallit eivät tavoita suunnittelijoita.

Rakentamis- ja takuukorjausvaiheissa esiin tulevat virheet käsitellään hankekohtaisesti. Virheiden välttämiseksi vastaisuudessa laaditaan suunnittelu- ja toteutusohjeita, jotka käydään läpi yksikön sisällä. Yksikössä ei ole kuitenkaan käytössä toimintatapaa, jolla virheiden välttäminen jatkossa pystyttäisiin järjestelmällisesti ohjeistamaan. Kertaalleen tuotannosta poistetut virheelliset suunnitteluratkaisut voivat näin palautua takaisin tuotantoon pölyn laskettua.

Toteutuneista hankkeista ja niissä käytettyjen suunnitteluratkaisujen toimivuudesta saaduista tuloksista oppimista sekä niiden hyödyntämistä tulevilla hankkeilla pidettiin projektipäällikön muistista riippuvaisena. Osa projektipäälliköistä täydentää kuitenkin eri hankkeista opittuja asioita ylläpitämiinsä rakennusselostuksiin ohjeistuksena suunnittelijoille.

## 4 Tuotetiedon hallinta tuoteosien hallintajärjestelmän avulla

### 4.1 Tiedon hallinta

Tietojen hallinnalla tarkoitetaan erilaisten rakennuksen tuottamisessa ja ylläpidossa tarvittavien tietojen esittämistä, jäsentämistä ja valvontaa. Näitä tietoja on perinteisesti käsitelty erilaisten suunnitelma-asiakirjojen avulla. Tietojen hallinta on perustunut asiakirjakäytäntöihin ja on ollut niiden esitystavoista riippuvaisia. Myös valtaosa CAD-ohjelmista perustuu dokumenttipohjaiseen ajatteluun.

Luotaviin tietokokonaisuuksiin tulisi voida sisällyttää rakennushankkeen elinkaaren eri vaiheissa tarvittavat tiedot. Vastaavasti tietokokonaisuudesta tulisi voida tuottaa eri osapuolia palvelevia tietokoosteita, kuten rakennusselostuksia, suunnitteluohjeita, työmenetelmä tietoja ja laatuvaatimuksia sekä käyttö- ja huolto-ohjeita.

#### 4.1.1 Tuotteistaminen

Tuotteistamisella ymmärretään tuotestrategiaa, jossa asiakkaan toiveiden mukaisesti suunniteltu lopputuote tuotetaan yrityksen valmiiksi suunnittelemissa vaihtoehtoisilla ratkaisuilla. Tarkoitus on siis vastata asiakkaan tarpeisiin yrityksen kehittämällä ja hyväksi todetuilla ratkaisuilla, säilyttäen kuitenkin riittävästi vaihtoehtoja hankekohtaisuuden mahdollistamiseksi.

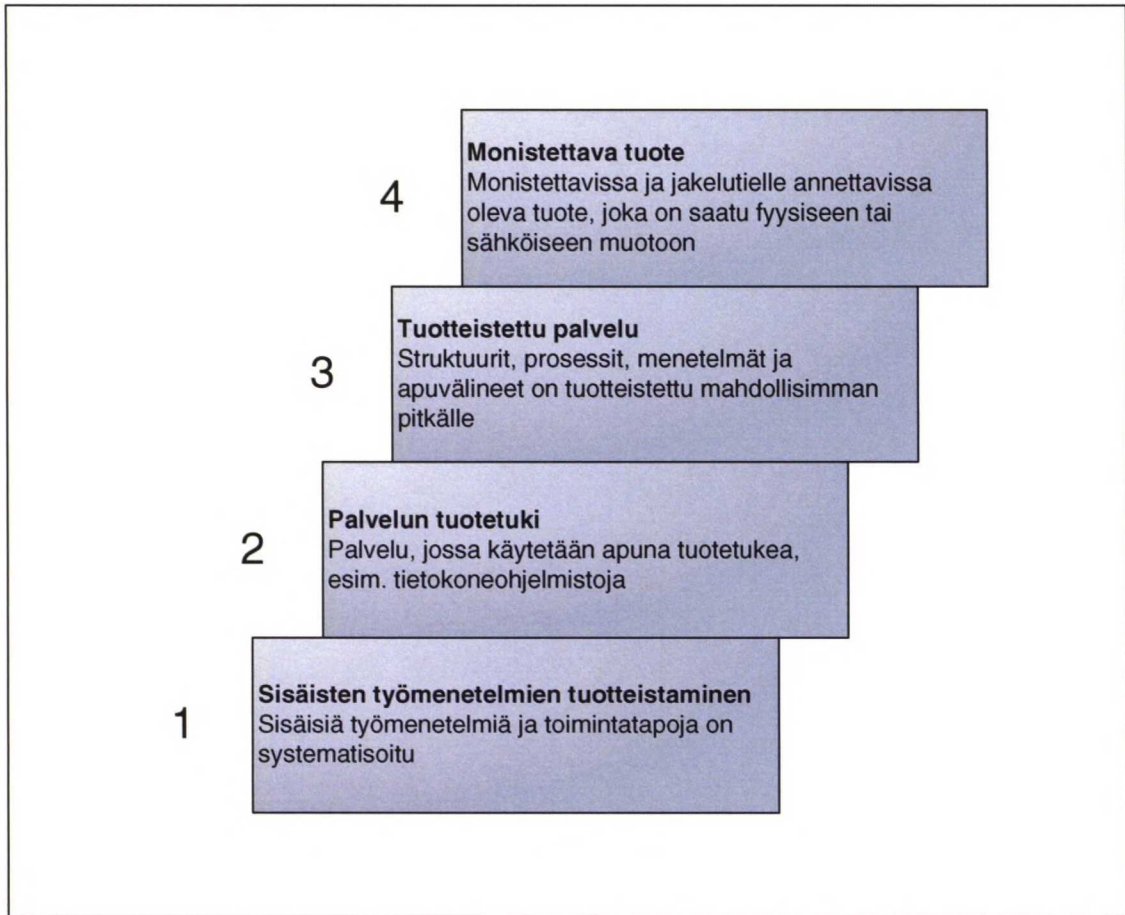
Tuotteistaminen tarkoittaa tuotteen ominaisuuksien ja käyttötarkoituksen määrittelyä. Varsinaisesta tuotteistuksesta on kyse kuitenkin vasta, kun palveluista kehitetään selkeitä palvelukokonaisuuksia tai -prosesseja, joita tarjotaan sellaisenaan asiakkaille, tai kun perusmalleista räätälöidään moduulien avulla asiakaskohtaisia versioita. Haluttaessa tällaisen tuotteen omistus- ja käyttöoikeus voitaisiin myydä edelleen.<sup>70</sup>

Tuotteistus voi olla eriasteista ja se voi edetä vaiheittain (kuva 5). Voidaan kehittää sisäisiä työ- ja toimintamenetelmiä sekä niitä tukevia apuvälineitä. Tuotteen ja palvelun luonteesta, omasta strategiasta, asiakkaista ja kilpailutilanteesta sekä omista tuotekehityskyvyistä riippuu, mihin asteeseen tuotteistuksessa halutaan ja pystytään etenemään.<sup>71</sup>

---

<sup>70</sup> Sipilä Jorma. 1999. s. 12-13.

<sup>71</sup> Sipilä Jorma. 1999. s. 12-13.



**Kuva 5.** Tuotteistamisen asteet ja vaiheittainen eteneminen. (Lähde: Sipilä, Jorma. 1999. *Asiantuntijapalveluiden tuotteistaminen*. Suomen Ekonomiliitto ja WSOY. Porvoo. s. 13)

Rakennuksen tuotteistamisen edellytyksenä ovat<sup>72</sup>:

- rakentamisprosessin selkeyttäminen
- suunnittelussa ja tuotannossa käytetyn tiedon jäsentelyperiaatteiden uudistaminen
- avoimen tieto- ja suunnittelujärjestelmän kehittäminen ja käyttöönotto
- teollisen rakennustuotannon periaatteiden käyttöönotto

Rakentamisprosessi selkiinnytetään muuttamalla se teolliseksi prosessiksi, jossa asiakkaan ja käytön vaatimukset johtavat panoksia tehokkaasti ja joustavasti käytettävään tuotantoketjuun. Saatu kokemus ja palaute kertyy yleisiin ja yrityskohtaisiin järjestelmiin. Keskeistä on hierarkisesti tarkentuva tiedon hallinta ja palautetiedon kertymisen mahdollistava tietorakenteiden jäsentely. Suunnittelussa ja tuotannossa käytetyn tiedon jäsentely tapahtuu siten, että se mahdollistaa palautetiedon ja oppimisen kumuloitumisen, luo perustan tiedonsiirrolle rakentamisen eri osapuolien välille ja turvaa tiedon hallinnan jatkuvuuden rakennushankkeissa.<sup>73</sup>

<sup>72</sup> Pekkanen Petteri. 1998. s. 26

<sup>73</sup> Pekkanen Petteri. 1998. s. 26



Rakennus on tuotteistettavissa tuotteistamalla yksittäiset rakennusosat. Kullekin rakennusosalle tuotteistetaan 1-4 valmista ratkaisua, joita voidaan varioida niihin liitettävien lisäominaisuuksien avulla. Tuotevaihtoehtoja vähentämällä pystytään keskittymään valittujen ratkaisujen kehittämiseen toteutuskelpoisempaan ja laadullisesti parempaan suuntaan.<sup>74</sup>

Rakennusosalalla tuotteistaminen voidaan jakaa rakennus- ja tuoteosien, suunnitteluratkaisujen sekä rakennusprosessin tuotteistamiseen. Rakennusosien tuotteistaminen<sup>75</sup> tähtää rakennustuotannossa käytettyjen hyväksi havaittujen rakennusosaratkaisujen sekä niihin kuuluvien sisäisten työmenetelmien ja toimintatapojen systematisointiin. Rakennusosan tuotteistamisen lähtökohtana on sille asetetut vaatimukset. Ne luovat perustan työmenetelmien ja toimintatapojen sekä laatuvalvonnan systematisoinnille. Rakennusosalle laaditaan sille asetettujen vaatimusten ja työmenetelmien perusteella sen tekemiseen tarvittavat panokset sekä hinta.

Tuoteosien tuotteistamisen<sup>76</sup> tavoitteena on luoda rakennustuotteiden ja tuoteosatoimittajien kanssa yhteistyössä rakennushankkeissa käytettävät tuoteosaratkaisut. Toimittajien kanssa kehitetään ratkaisu, joka on optimoitu molempien osapuolten tavoitteiden mukaisiksi. Perustajaurakoitsijan tavoitteena on optimoida laatu ja kustannukset asiakaskohderyhmän odotusten mukaiseksi. Toimittaja pyrkii tarjoamaan asiakkaansa, perustajaurakoitsijan, odotuksia vastaavaa tuotetta minimoiden toimittamansa tuotteen tuotantokustannukset. Urakoitsijan ja toimittajan yhteistyö asiakkaan odotusten täyttämässä mahdollisimman kustannustehokkaasti luo hyvän perustan onnistuneelle rakennustuotannolle.

Suunnitteluratkaisujen tuotteistamiseksi on luotava järjestelmä, joka mahdollistaa tuotteistettujen rakennus- ja tuoteosien käyttämisen rakennushankkeissa. Järjestelmän tavoitteena on tuoda niiden tietous rakennushankkeen suunnitteluvaiheeseen, jolloin se pystyy palvelemaan suunnitteluratkaisujen ja itse rakennussuunnitelmien teossa. Järjestelmän on kyettävä antamaan suunnitteluratkaisujen tekijälle mahdollisimman paljon tarpeellista tietoa tuotteistetuista rakennus- ja tuoteosista ratkaisun tekemiseksi. Suunnittelija tekee suunnitelmat järjestelmän antamien suunnitteluohjeiden avulla. Tiedon tulee olla ositettu ja jäsennelty käyttäjän näkökulma huomioiden, ettei aikaa kulu turhan tiedon analysoimiseen.<sup>77</sup>

---

<sup>74</sup> Pekkanen Petteri. 1998.. s. 27

<sup>75</sup> vrt. Kuva 5. Sisäisten työmenetelmien tuotteistaminen

<sup>76</sup> vrt. Kuva 5. Sisäisten työmenetelmien tuotteistaminen

<sup>77</sup> vrt. Kuva 5. Palvelun tuotetuki

Tuotteistettu asuntorakentaminen on tuotteistettu palvelu, jonka struktuurit, prosessit ja menetelmät on tuotteistettu mahdollisimman pitkälle. Perusrakentamisprosessi käy läpi samanlaiset vaiheet hankkeesta toiseen, mikä näin mahdollistaa prosessin standardoinnin. Kun kaikkiin prosesseihin liittyvää vaihtelua pienennetään, on seurauksena laadun paraneminen ja tuottavuuden kohoaminen. Rakentamisprosessissa tulee nopeasti vastaan raja, mihin asti tuotteistaminen on mahdollista.

Rakennushankkeiden kertaluonteisuudesta johtuen olosuhteet ovat aina erilaisia, vaikka kohde olisi sisällöltään samanlainen. Kertaluonteisuudesta johtuen on teollisuusmaisesti monistettavissa oleva tuote mahdoton saavuttaa. Projektista toiseen joudutaan toimimaan muun muassa sidosryhmiltään, organisaatioltaan, sijainniltaan ja sopimukseltaan erilaisessa ympäristössä.

Tuotteistaminen tehostaa kehitystyötä antamalla sille selkeät tavoitteet ja pakottamalla analysoimaan ja systematisoimaan toimintaprosesseja, jolloin työvaiheet selkiintyvät ja rationalisoituvat. Tuotteistaminen parantaa laatua suurelta osin samoista syistä kuin tuottavuuttakin. Toiminta systematisoituu, toiminnan suunnittelu paranee, tavoitteet ja laatukriteerit täsmentyvät, koulutus tehostuu, laadunarviointi ammattimaistuu ja asiakkaiden odotukset muodostuvat selkeämmiksi.<sup>78</sup>

#### 4.1.2 YIT Talo

Rakennusosien tuotteistamisen tuloksena on YIT:ssä syntynyt rakennushanketta kuvaava kokonaisuus eli YIT Talo. YIT Talo on rakennettu hyviksi todettujen rakennusosaratkaisujen kombinaatiosta. Hyviksi todettujen ratkaisujen tietous on tallennettu ns. menetelmäkortistoon. Kortiston rakenne on laadittu käyttäjä- ja käyttötarvekohtaisesti. Ideana oli antaa kullekin kortiston käyttäjälle hänen tarvitsemansa tietous ilman ylimääräistä tietoutta. Näin tiedot oli ositettu käyttäjän käyttötarkoituksien mukaisiin osioihin. Tietouden tallentamisessa tavoitteena oli kunkin tiedon kirjaaminen vain yhteen kertaan.<sup>79</sup>

YIT Talo -suunnitteluohjeisiin kerättiin hyviksi todettujen suunnitteluratkaisujen detajitiedot, joiden avulla suunnittelijoiden oli tarkoitus laatia rakennuspiirustukset. Detajitiedot oli tarkoitus noutaa sähköisesti YIT:n palvelimelta ja käyttää niitä hyödyksi suunnitelmien laatimisessa. Valmiit CAD-suunnitelmat oli tarkoitus lähettää takaisin sähköpostia, FTP-tiedonsiirtoa tms. tiedonsiirtomenetelmää käyttäen.<sup>80</sup>

---

<sup>78</sup> Sipilä J. 1996. s. 18-19

<sup>79</sup> Taiminen Ville. 1998. s. 47

<sup>80</sup> Taiminen Ville. 1998. s. 47



YIT Talo -hanke onnistui tehtävässään synnyttää rakennushanketta kuvaava tietokanta YIT:n palvelimelle, jossa oli suuri määrä hyviksi todettuja ratkaisuja. Tietokanta oli jäsennelly käyttäen paranneltua Talo80 Nimikkeistöä tietokannan runkona. Tieto oli helposti löydettävissä, mikäli tunsu entuudestaan nimikkeistön rakenteen. Palvelimella olevaa tietoa ei kuitenkaan voitu jakaa yrityksen ulkopuolelle. Hanketiimi joutui itse etsimään suunnittelijoille annettavat suunnitteluohjeet ja -mallit YIT:n palvelimelta ja lähettämään ne sähköpostitse suunnittelijoille tai antamaan heille niistä paperikopion.

Tietoteknisten ongelmien seurauksena hanketiimit ottivat käyttöön suunnittelijoille annettavat ohjeet ja mallit -kansion, johon kopioitiin YIT:n palvelimella olleet suunnitteluohjeet. Tietous ei ollut enää ainoastaan YIT:n palvelimella, jolloin sen päivittäminen vaikeutui huomattavasti. Tiedot oli jaoteltu palvelimelle käyttäjä- ja käyttötärvekohtaisesti, mutta kaikki tietous oli esillä käyttäjästä huolimatta. Palvelimella oleva tietomäärä oli sangen suuri ja oikean tiedon löytämiseen saattoi kulua paljon aikaa. Tiedon hankala käyttäminen ja päivittäminen koitui lopulta YIT Talon tuhoksi.

## **4.2 Tuoteosien hallintajärjestelmä**

### **4.2.1 Tuotetiedon osittelu**

Rakennushanke voidaan ositella rakennushankkeen aikana syntyvän tiedon perusteella, jolloin rakennushankkeesta muodostuu tiedonhallinnallinen kokonaisuus. Yhtenäinen nimikkeistö parantaa osapuolten välistä kommunikointia, sekä vähentää virheiden syntymistä. Hankkeen vaatimuksien ja tuloksien esittämisen perustuessa yhtenäiseen nimikkeistörakenteeseen voidaan työn etenemistä ja saavutettuja tuloksia verrata paremmin asetettuihin tavoitteisiin.

Rakennushankkeen osittelulla tarkoitetaan hanketietojen ryhmittelyä rakenteellisesti ja tuotannollisesti sellaisiin osiin, että voidaan tehokkaasti suunnitella hankkeen toteutusta ja valvoa sen edistymistä.<sup>81</sup> Suunnittelussa ja tuotannossa käytetyn tiedon jäsentely siten, että se mahdollistaa palautetiedon ja oppimisen kumuloitumisen, luo perustan tiedonsiirrolle rakentamisen eri osapuolten välille ja turvaa tiedon hallinnan jatkuvuuden rakennushankkeessa. Rakennushankkeen eri osapuolten näkökulmista tehdyt jäsentelyt johtavat erilaisiin ratkaisuihin, mutta näihin tulee sisältyä yksi yhteinen jäsentelyperiaate.

---

<sup>81</sup> Tanhuanpää et al. 1996. s. 24

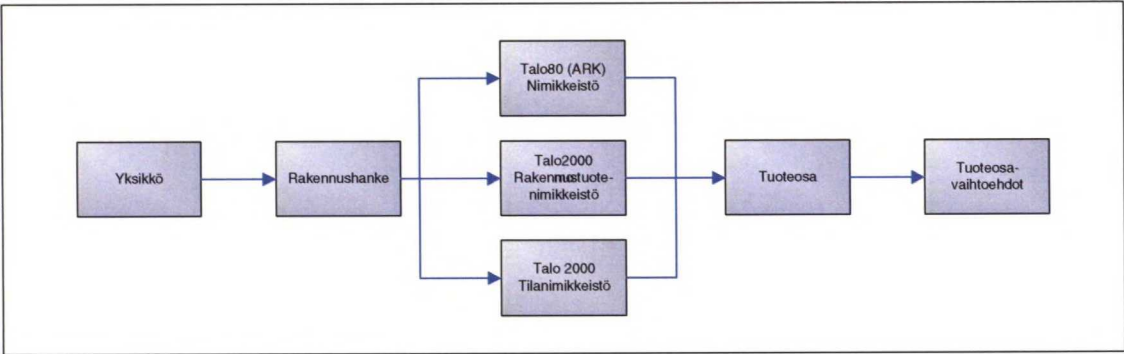


Kerrostalot Pääkaupunkiseutu –yksikössä on käytössä Talo 80 Nimikkeistöön pohjautuva rakennusosanimikkeistö, mitä käytetään yleisesti yksikön eri prosesseissa. Nimikkeöstä käytetään selkeyden vuoksi jatkossa termiä Talo 80 (ARK). Nimikkeistö on kehittynyt vuosien saatossa ja sitä pidetään yksikössä hyvänä nimikkeistönä. Rakennustietosäätiö pitää yllä sekä kehittää rakennusalan yleisiä nimikkeistöjä. Talo 2000 Nimikkeistö on viimeisin yhdistyksen vahvistama nimikkeistö. Talo 2000 Nimikkeistö koostuu useammasta nimikkeistöstä, mitkä ovat muodostettu rakennusalan eri osapuolten näkökulmista: rakennusosanimikkeistö, rakennustuotenimikkeistö, tilanimikkeistö sekä tuotantonimikkeistö.

Rakennusosanimikkeistöä on tarkoitettu käytettävän koko rakennushankkeen ajan hankesuunnittelusta käyttöönottoon. Rakennushanke voidaan kuvata rakennusosanimikkeistöä käyttäen tarkkuudella, jota tarvitaan hanke- ja tuotesuunnittelussa sekä tuotannossa. Rakennusosanimikkeistö koostuu aineellisten rakennusosien ja käsitteellisten hankeosien luokista.<sup>82</sup>

Rakennustuotenimikkeistön tavoitteena on mahdollistaa tietojen yhdenmukainen jaotteleminen tuoterakenteiden kuvauksissa, rakennussuunnitteluohjelmistoissa ja niiden välisessä tiedonsiirrossa sekä tuotemalleista saatavissa rakenneluetteloissa. Lisäksi rakennustuotenimikkeistön tavoitteena on käyttää nimityksiä, jotka ovat yhdistettävissä rakennus- ja sisustustarvikealan Koodipankki-projektin mukaiseen luokitteluun. Tunnistamisessa käytetään Rakennustuotenimikkeistön kolminumeroista koodia sekä tuotteen nimeä.<sup>83</sup>

Tilanimikkeistöä käytetään tilojen luokitteluun suunnitteluohjeissa ja tilaselostuksissa. Sitä voidaan käyttää myös kiinteistöhallinnossa, kiinteistökaupassa ja tilastoinnissa.<sup>84</sup> Rakennushanke voidaan ositella yksikössä käytetyn Talo 80 Nimikkeistön, Rakennustietosäätiön Talo 2000 Rakennustuote- tai Tilanimikkeistön mukaan (kuva 6).



**Kuva 6. Rakennushankkeen osittelu**

<sup>82</sup> <http://www.rts.fi>. 10.3.2005

<sup>83</sup> <http://www.vtt.fi>. 10.3.2005

<sup>84</sup> <http://www.rts.fi>. 10.3.2005

Talo80 (ARK) Nimikkeistön mukainen jaottelu (taulukko 2) on tarpeellinen tarkasteltaessa yksittäisiä hankkeita. Nimikkeistön rakenne on muodostettu rakentamisen etenemisen mukaan. Talo 2000 Rakennustuotenimikkeistössä tuoteosat on luokiteltu siten, että tiedot olisivat yhdistettävissä rakennus- ja sisustustarvikealan Koodipankki-projektin mukaiseen luokitteluun. Talo 2000 Rakennustuotenimikkeistö tukee tuoteosien tuotteistamista ja jaottelua.

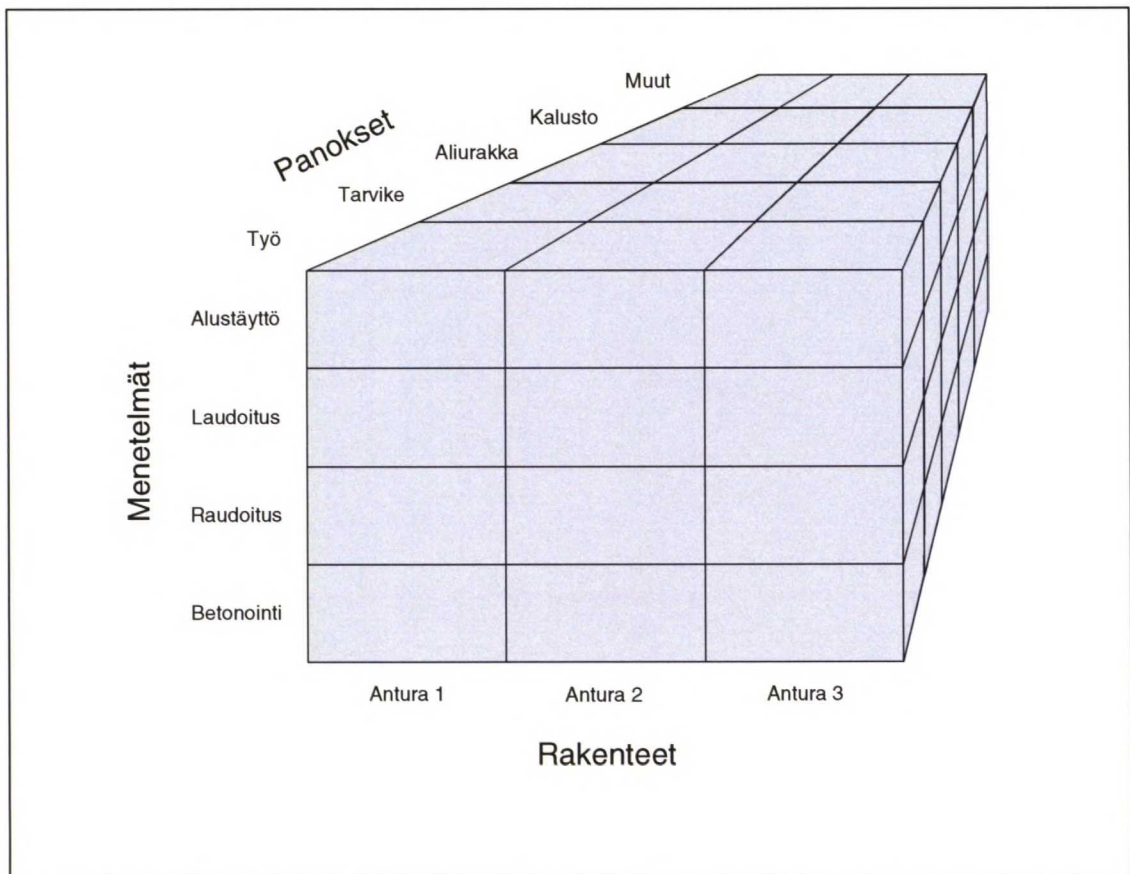
Pääryhmä	Pääryhmän sisältö
1 Maanrakennus	11 Raivaus ja purku 12 Maankaivu 13 Louhinta 14 Pohjan vahvistus ja tuenta 15 Maanalaiset putkijohdot ja kaapelit 16 Täyttö ja tiivistys 17 Rakennusalueen pintarakenteet 18 Ulkopuoliset varusteet ja laitteet
2 Perustukset ja muut maanvaraiset rakenteet	21 Anturat 22 Perusmuurit, -pilarit ja -palkit 26 Maanvaraiset laatat 27 Erityisrakenteet 28 Autohalli
3 Runkorakenteet	32 Rungon pystysuorat osat 33 Rungon vaakasuorat osat 34 Portaat 35 Ulkoseinät 36 Ulkotasot (ja parvekkeet) 37 Yläpohja ja vesikatto 38 Tilaelementit 39 Väestönsuoja
4 Täydentävät rakennusosat	43 Sisäovet 45 Kevyet väliseinät 46 Erityisväliseinät 47 Tasot ja kaiteet 48 Hormit ym. ja johtojen koteloinnit
5 Pintarakenteet	51 Vesikate 52 Sisäseinien pintarakenteet 53 Sisäkattojen pintarakenteet 56 Lattian pintarakenteet 58 Maalaustyöt
6 Kiintokalusteet ja varusteet	61 Kalusteet 62 Varusteet (63 Laitteet ja koneet) 68 Rakennuksen ulkopuoliset varusteet
7 Konetekniset työt	71 Lämpö-, vesi ja viemäriyöt 72 Ilmanvaihtotyöt 73 Sähkötyöt 74 Siirtotekniikka

Taulukko 2. Talo 80 (ARK) pääryhmät ja niiden sisällöt



#### 4.2.2 Tiedon osittelu tuotannossa

Tiedon osittelu yksikön tuotannossa perustuu Talo 80 Nimikkeistön rakenteeseen. Yksikössä on kuitenkin kehitetty kustannuslaskentamenetelmä, minkä johdosta nimikkeistörakenne on muuttunut alkuperäisestä. Rakennusosa on yhtenä kokonaisuutena käsiteltävä rakennuksen fyysinen osa<sup>85</sup>. Rakennusosa on siis muista rakenteista erotettavissa oleva, yhtenäinen rakenne-, tila-, laite- tai järjestelmätyyppi. Rakennusosa koostuu nimikkeistä, jotka voivat olla asiayhteydestä riippuen suoritus, rakennekerros, tarvike tai tapahtuma. Panokset kuvaavat nimikkeen sisällön. Panos on tuotteen aikaansaamiseksi tarvittava tuotantotekijä. Panoslajeja ovat työ, tarvike, aliurakka, kalusto ja muut panokset.



Kuva 7. Tuotannossa käytetty tiedon jaottelu

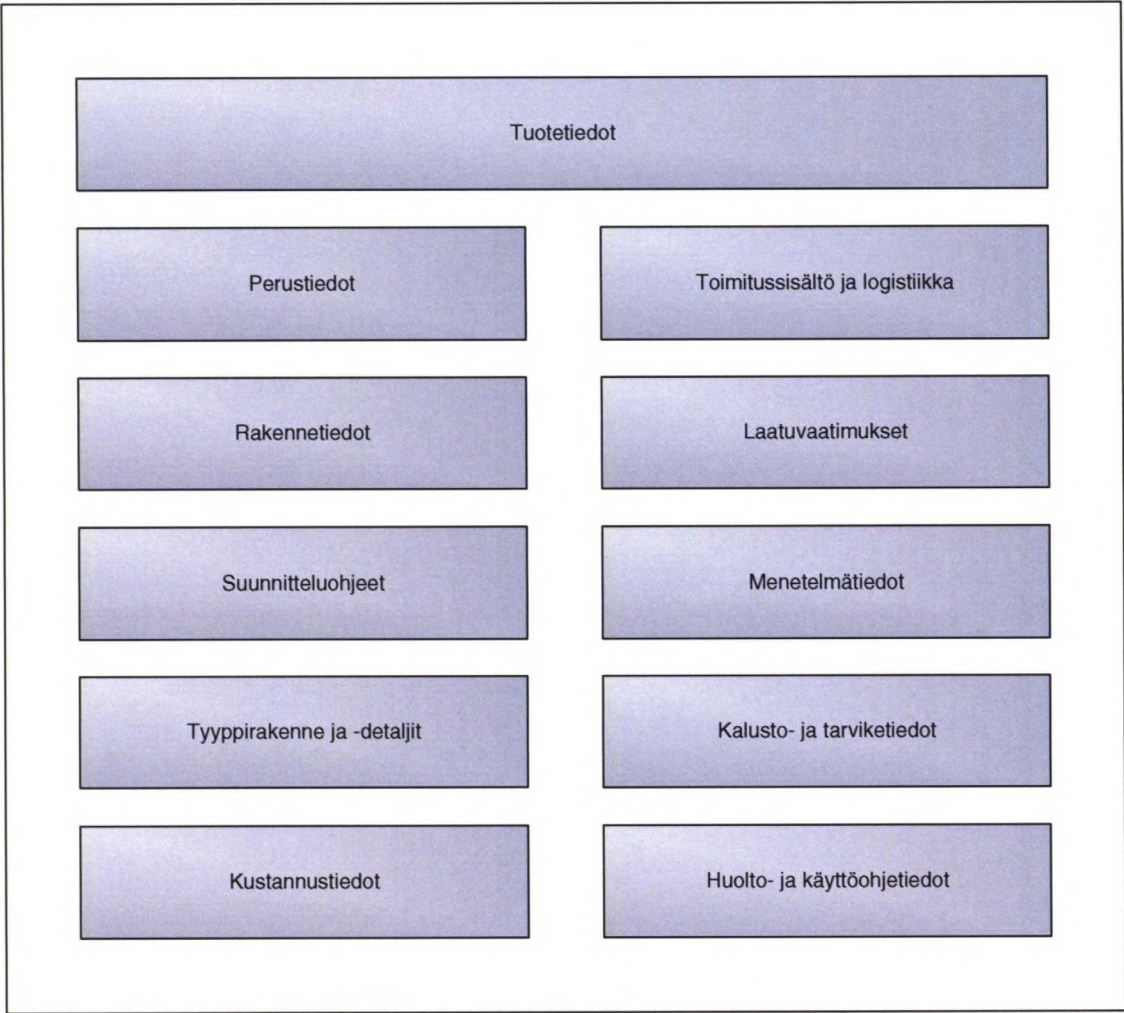
Rakennusosana antura koostuu standardoiduista anturarakenteista, rakenteen tuottamiseksi tarvittavat menetelmistä (nimekkeet) sekä panoksista (kuva 7). Kustannuslaskenta laskee rakennusosan kustannukset rakenteittain (antura 1, antura 2 ja antura 3). Rakenteet sisältävät standardoidut kertoimet nimekkeiden (alustäyttö, laudoitus, raudoitus ja betonointi) panoksille (työ, tarvike, aliurakka, kalusto ja muut). Rakennushankkeen tuotantovaiheessa rakennusosan kustannuksia tarkastellaan niihin tarvittavien menetelmien ja panoksien näkökulmasta. Standardirakenteita käytetään vain kustannuslaskennassa.

<sup>85</sup> <http://www.vtt.fi>, 10.3.2005



### 4.2.3 Tuotetiedon jaottelu

Tuotetiedon jaottelun tavoitteena on esittää tieto erilaisina kokonaisuuksina tiedon esittämisen, käsittelyn ja päivittämisen mahdollistamiseksi (kuva 8). Tietoa tarvittaessa se löydetään helposti, kun tieto on jaoteltu. Tiedon käsittelyssä ja päivittämisessä tärkeää on se, että tieto on kirjattu formaaliin muotoon. Tietoja voidaan päivittää jaoteltu tieto kerrallaan, jolloin kaikkea tietoa ei tarvitse käydä läpi eikä päivittää. Tuotetiedot täytetään tuotetietomäärittelykortille, joka noudattaa tuotetietojen formaalia määrittelyä.



Kuva 8. Tuotetiedon jaotteluperiaate

#### Perustiedot

Perustiedoissa kuvataan tuoteosan laatu- ja ympäristöominaisuudet sekä tuotteen soveltuvuus eri hankkeisiin. Perustiedot sisältävät lyhyen kuvauksen tuoteosan rakenteesta ja sitä voidaan käyttää suoraan rakennustapaselostuksessa. Perustietojen tarkoitus on esittää tuoteosan yleiset tiedot päätöksenteon tueksi.

## **Rakennetiedot**

Rakennetiedot kuvaavat tuotteen rakenteellisia ominaisuuksia. Perusrakenteen lisäksi rakennetiedoissa on tuoteosalle tiettyjä vaihtoehtoisia rakennevaihtoehtoja, joita voidaan vaihdella mieltymyksien mukaisesti. Eri rakennevaihtoehtojen hinnat on esitetty erikseen kustannustiedoissa. Rakennetiedoissa on lisäksi tietoa tuoteosaan liittyvistä rakennusosista, sekä mahdollisesti niiden vaikutuksista ko. tuoteosaan.

## **Suunnitteluohjeet**

Suunnitteluohjeet on suunnattu suoraan tuoteosan suunnittelijoille. Suunnitteluohjeet sisältävät YIT:n ja toimittajan määrittelemiä ohjeita tuoteosien suunnittelulle, joiden avulla on mahdollista saavuttaa laadukas ja kustannustehokas lopputulos. Suunnitteluohjeita täydentävät tuoteosan tyyppirakenteet ja detaljit.

## **Tyyppirakenne ja detaljit**

Tyyppirakenteiden ja detaljien pääasiallinen tarkoitus on helpottaa suunnittelijoiden työtä piirustusten laatimisessa. Samalla se ohjaa suunnittelijoita käyttämään hyväksi havaittuja ja yksinkertaisia rakenteita ja liitoksia. Tyyppirakenteita voi käyttää rakennushankkeen aikana myös tuotannon apukeinona sekä rakennuksen valmistuttua takuukorjauksen apukeinona.

## **Kustannustiedot**

Kustannustiedoissa annetaan tuoteosalle vuosisopimukseen tai aikaisempiin toimituksiin perustuva tuoteosan hinta. Lisäksi jokaiselle tuoteosan lisäominaisuudelle, joka on kuvattu rakennetiedoissa, on esitetty hinta. Hintojen tarkoitus on luoda mielikuva tuoteosan hinnasta päätöksenteon tueksi. Hintoja ei suoraan käytetä hankkeen tavoite- tai kustannusarvion tekemiseen.

Panoshintoja ei tuoteosien tietoihin kirjata. Kustannuslaskennan käyttämien panoshintojen linkittäminen ja päivittäminen tuoteosien hallintajärjestelmään on työläs prosessi eikä se ole tarpeellista järjestelmän toimivuuden kannalta. Rakenneosan eri tuoteosien hintatietoja voidaan vertailla keskenään, joten suoranaisia panoshintoja ei tuoteosan kustannustiedoissa tarvita.

## **Toimitussisältö ja logistiikka**

Toimitussisältötiedoissa listataan eri osapuolten vastuut ja velvoitteet tuoteosan toimitusketjun koko ajalta. Tiedot toimivat apuna urakkaneuvotteluissa sekä tehtäväsuunnitelmia tehdessä. Tiedoissa esitetään tiettyjä sovittuja reunaehtoja ja pelisääntöjä osapuolten kesken, mutta varsinaiset urakkarajat ja yksityiskohdat sovitaan urakkaneuvotteluissa hankekohtaisesti. Logistiikkatietojen tarkoitus on selkeyttää tuotannon ja hankinnan toimintatapoja sekä niiden keskeisiä vastuukysymyksiä. Tiedot sisältävät hankinta-, toimitus-, vastaanotto- ja käsittelyohjeet.



### **Laatuvaatimukset**

Laatuvaatimuksiin kerätään viiteaineistosta rakennusosaan liittyvät oleelliset laatuvaatimukset. Laatuvaatimuksissa on esitetty ne ohjeet ja keinot, joiden avulla rakennusliike voi varmistua valmiin rakenneosan laatuvaatimusten saavuttamisesta. Tietoja käytetään toimitussopimusten ja tehtäväsuunnitelmien liitteenä sekä työnjohdon ja laatupii-rien muistilistana, joka palvelee myös mahdollista aliurakoitsijaa.

### **Menetelmätiedot**

Menetelmätiedot sisältävät toimintaohjeet rakennusliikkeen työnjohdolle sekä työntekijöille. Menetelmätiedoissa kuvataan yksityiskohtaisesti rakennusosan asentamisen eri työvaiheet. Tyyppirakenteet ja detaljit tukevat toimintaohjeita. Menetelmätietoja on tarkoitus käyttää aloituspalavereissa sekä työntekijöiden kouluttamiseen. Tiedon esitysmuoto mahdollistaa myös työntekijän itseopiskelun.

### **Kalusto- ja tarviketiedot**

Kalusto- ja tarviketiedot kirjaavat rakenneosan menetelmien toteuttamiseen vaadittavat kaluston ja työkalut. Työnjohto voi käyttää tietoja apuna tehtäväsuunnitelman teossa tai suunniteltaessa koko hankkeen aikana vaadittavia resursseja. Lisäksi kalusto- ja tarviketiedot voivat toimia pienhankintojen tukena.

### **Huolto- ja käyttöohjeet**

Huolto- ja käyttöohjeet on suunnattu rakennuksen käytönaikaisen toiminnan tukemiseen. Ohjeet antavat asukkaille perusohjeet tuoteosien käytöstä ja huollosta sekä isännöinnin ja huollon vaatimat huolto-ohjeet. Tietoja voidaan hyödyntää tulevaisuudessa rakennuksen korjaussuunnittelussa. Huolto- ja käyttöohjeet esitetään siinä muodossa, kun ne sisällytetään rakennuksen huoltokirjaan ja asukkaiden kotikansioon.

## **4.2.4 Tuoteosa**

Tuoteosa on rakennusosaa vastaava kuvaus, jossa on määritelty sen toteutus kaupallisia rakennustuotteita käyttäen. Tuoteosat voivat olla vakiotuotteita tai asiakkaan vaatimusten mukaan räätälöityjä tuotteita, joissa rakennukseen sovelletaan valmistajan tuotantoratkaisuja.<sup>86</sup>

Tuoteosia voivat olla koko rakennus, tekniset järjestelmät (runko, julkisivu, ilmastointi ja vesihuolto jne.), rakennusosat (ikkunat, ovet, väliseinät jne.) tai näiden yhdistelmät. Tuoteosan tulee muodostua kokonaisuudesta, jonka liittäminen muuhun rakennukseen sisältää mahdollisimman vähän riippuvuuksia. Tällöin tuoteosiin voi kehittyä kokonaisuamista niiden sisältäessä suunnittelun, valmistuksen ja asennuksen.<sup>87</sup>

---

<sup>86</sup> TEKES. 1992. s. 73

<sup>87</sup> TEKES. 1992. s. 73



Hankkeen osittelun mukaisille tuoteosille laaditaan pääsuunnittelijan ja erikoissuunnittelijoiden toimesta viitesuunnitelmat, joissa määritellään tuoteosille asetettavat toimivuus-, tekniset ja visuaaliset vaatimukset. Olennaista viitesuunnitelmalle on avoimuus ja toteutusriippumattomuus, joka mahdollistaa useiden valmistajien osallistumisen toteutukseen. Viitesuunnitelmassa voidaan sitoa toimittajan vapausasteita materiaali-, teknisten ja visuaalisten ratkaisujen osalta toivotun lopputuloksen varmistamiseksi.<sup>88</sup>

#### **4.2.5 Tuoteosamalli**

Tuoteosamalli on rakennuksen tuotemallin tietosisällön osajoukko, joka kattaa rakennusosia vastaavat rakennustuotteet. So. rakennusosille on valittu millä rakennustuotteilla ne toteutetaan.<sup>89</sup> Tuoteosamallin tarkoituksena ei siis ole kuvata rakennusta kolmiulotteisesti, vaan kuvata rakennuksessa käytettävät tuotteet rakennus- ja tuoteosittain.

Tätä tuotetietoa voidaan käyttää rakennushankkeen eri vaiheissa eri tavoin. Suunnittelunohjauksessa tuotetiedon avulla tehdään suunnitteluratkaisuja sekä ohjeistetaan suunnittelijoita suunnittelemaan hyvä lopputuote tuoteosittaisten suunnitteluohjeiden avulla. Tuotannossa tuotetieto on muun muassa logistiikan, asennuksen ja laadun tarkkailun apuna. Rakennuksen käyttövaiheessa sama tuotetieto avustaa asuntojen käyttäjiä esim. koneiden ja laitteiden käytössä.

#### **4.2.6 Tuoteosapaketti**

Tuoteosista voidaan luoda erilaisia tuoteosapaketteja, jotka helpottavat hankkeen suunnitteluratkaisujen tekemistä. Tuoteosapaketit voivat olla rakennusosia tai kokonaisia tiloja. Tuoteosia tuotteistaessa voidaan tuoteosia käsitellä tuoteosapaketina, jolloin muodostuu selkeä kokonaisuus käsiteltävästä aiheesta. Tuotetieto kirjataan kuitenkin tuoteosien alle, jolloin tiedon yksinkertainen päivitettävyys säilyy.

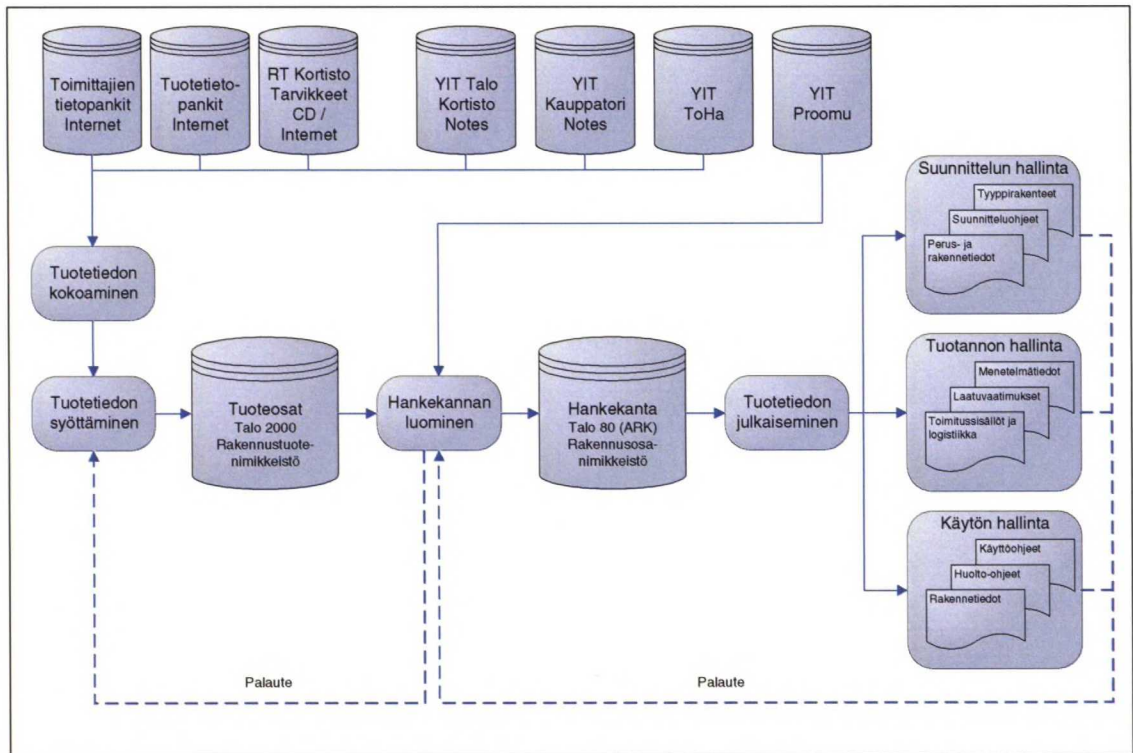
---

<sup>88</sup> TEKES. 1992. s. 74

<sup>89</sup> <http://www.vtt.fi>. 10.3.2005

#### 4.2.7 Tuoteosien hallintajärjestelmä

Tuoteosien hallintajärjestelmä koostuu tuotetietopankeista, tuotetietokannasta ja hanke-tietokannasta sekä niihin liittyvistä toiminnoista (kuva 9). Tuotetietokannassa on tallennettuna tuoteosien tuotetiedot ja hanke-tietokannassa hankekohtaisten tuoteosavalintojen tuotetiedot. Tuoteosien hallintajärjestelmän toiminnoista kerrotaan lisää kohdassa 6.



Kuva 9. YIT Tuoteosien hallintajärjestelmä

#### 4.2.8 Tuotetietokanta

Tuotetietokantaan tallennetaan keskitetysti tietoa tavarantoimittajien tuotteista. Tuotetietoja on saatavilla useasta tiedonlähteestä. Tuotetietoa on saatavilla rakennustuotemarkkinoilta paitsi toimittajalta myös yleisistä tuotetietopankeista sekä RT kortistosta. YIT pitää yllä tietokantoja, joihin tallennetaan mm. menetelmä-, toimittaja- sekä vuosisopimustietoja. Nämä tietokannat toimivat tiedonlähteenä tuotetietoja kerättyä. Jatkossa tietoa voidaan linkittää YIT:n tietokannoista tuotetietokantaan.

Tuotteistusryhmä valitsee markkinoilla olevista tuotteista eri tuoteosille neljä tuotevaihtoehtoa, jotka tallennetaan tuotetietokantaan ja julkaistaan yksikön sisäisesti. Näitä tuoteosia käytetään jatkossa yksikön rakennustuotannossa. Tuoteosia päivitetään toistuvasti markkinatilanteen mukaan.

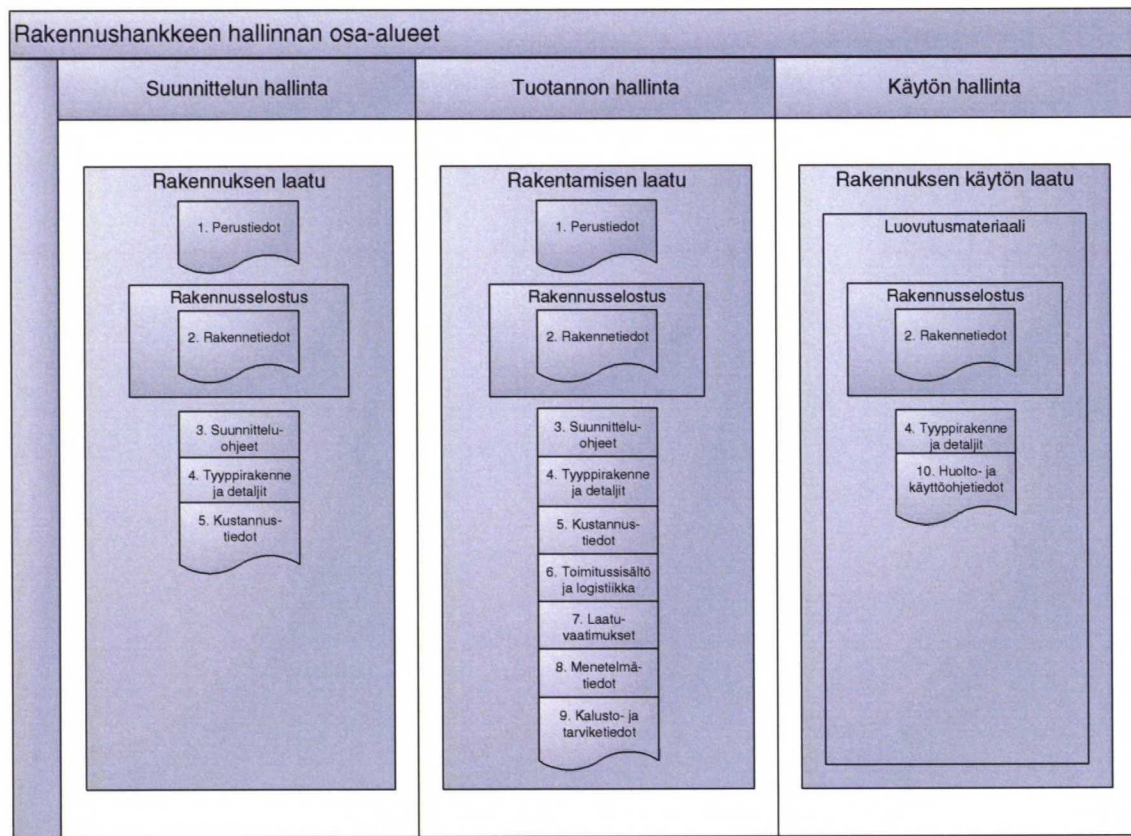


4.2.9 Hankekanta

Hankekantaan siirretään tuotetietokantaan vaihtoehtoista hankkeen toteuttamiseksi valitut vaihtoehdot. Hankekohtaiset tuoteosat sekä niiden tuotetiedot julkaistaan rakennushankkeen muille osapuolille käyttäjäkohtaisesti jaoteltuna, jolloin jokaiselle tarjotaan vain sitä tietoa mitä hän tarvitsee oman toimintansa tueksi. Rakennushanketta luotaessa saadaan YIT:n hanketietokannasta rakennushankkeen perustiedot.

4.2.10 Tuotetiedon esittäminen hankkeen hallinnan eri osa-alueille

Rakennushankkeen koko elinkaaren aikainen hallinta koostuu kolmesta eri alueesta; suunnittelun, tuotannon ja käytön hallinnasta. Tiedon tarpeet hallinnan eri alueilla poikkeavat toisistaan. Rakennushankkeen suunnittelun hallintaa ohjataan tuotteiden perus- ja rakennetiedoilla, suunnitteluohjeilla ja niihin liittyvillä tyyppirakenteilla ja detaljeilla sekä kustannustiedoilla. Tuotannon hallinnassa käytetään edellisten lisäksi toimitussäiltö- ja logistiikkatietoja hankintojen ja työmaalogistiikan suunnitteluun, laatuvaatimuksia laadun hallintaan sekä menetelmä-, kalusto- ja tarviketietoja työvaiheiden ohjaukseen ja hallintaan. (kuva 10).



Kuva 10. Tuotetiedon hyödyntäminen rakennushankkeen eri osa-alueilla



#### 4.2.11 Tuoteosien hallintaprosessi

Uuden rakenne- tai tuoteosan lisääminen tuotetietokantaan lähtee liikkeelle yksikön tarpeesta. Tuoteosalle määritetään ns. vastuuhenkilö, joka kerää tiedon ja tulee vastaamaan sen oikeellisuudesta ja jatkossa tiedon ajan mukaisuudesta. Vastuuhenkilö seuraa markkinoita ja tuotekehitystä tuoteosaan liittyen ja hallitsee siten parhaan mahdollisen tiedon oman tuoteosansa ominaisuuksista. Jokaisesta rakenneosasta kerätään neljä eri ratkaisumallia tuotetietokantaan, jotta hanketiimillä on mahdollisimman laaja valikoima mistä he voivat valita juuri heidän hankkeeseen sopivat ratkaisut.

Tuotetietokirjaston laadinnassa ei vielä voida hyödyntää verkottumisen etuja, vaan kaikki tiedot kirjataan rakennusliikkeen toimesta riippumatta siitä kuka on tietouden tuottaja. Tietouden tuottajat ovat osaksi yrityksen ulkopuolisia tahoja. Menetelmä vaatii työresursseja, mutta hyötynä on tuotetietojen ylläpitäjien pakottaminen ymmärtämään mitä tuotetietokortit sisältävät ja mitkä ovat yksikön tuotannossaan käyttämät tuotelinnot. Näin toteutuu myös asiantuntemuksen kasvaminen rakennusliikkeen sisällä.

Vastuuhenkilö toimittaa keräämänsä tuotetiedot tuotetietokannan pääkäyttäjälle, joka kirjaa ne tietokantaan. Valitut tuoteosat hyväksytetään yksikön johtajalla ennen kuin ne ovat hanketiimien käytettävissä. Näin pystytään keskitetysti hallitsemaan tuotekirjaston sisältöä ja jakamaan tietoa uusista tuoteosaratkaisista sitä tarvitseville.

Mikäli materiaaleihin liittyvät hankinta- ja tuotantotiedot voitaisiin hakea ja päivittää tuottajan (valmistajan tai toimittajan) palvelimelta suoraan internetin välityksellä, olisi tietolähde hyvin osoitettavissa myös ulkopuolisille tahoille. Tällöin rakennusliikkeen eteenpäin antama ja tuotannossaan hyödyksi käyttämä materiaalitiedon lähde, oikeellisuus ja tarkistettavuus voidaan juridisesti ja selkeästi osoittaa sen tahon antamaksi, jonka toimesta tieto on tuotettu ja saatu.<sup>90</sup>

Tuotetietokannan tietojen päivittämistarve voi ilmaantua monella tavalla. Hankkeen tuoteosia päätettäessä voi hanketiimi joutua tilanteeseen, ettei tietyn tuoteosan annetuista vaihtoehtoista yksikään sovi kyseessä olevaan kohteeseen. Muutkin sidosryhmän jäsenet voivat havaita tarpeen uudistaa jonkin tuoteosan vaihtoehtoisia ratkaisuja. Vastuuhenkilö voi havaita tarpeen, jolloin hän kerää tarvitsemansa tiedot ja antaa ne pääkäyttäjälle.

Mikäli hanke on jo käynnissä, voi hanketiimi itse lisätä annetuista tuoteosavaihtoehtoista poikkeavan tuoteosan hankkeen tietokantaan. He täyttävät tuoteosasta saman tuotetietomäärittelykortin kuin vastuuhenkilö uutta tuoteosaa lisätessään ja hyväksyttävät sen yksikön johtajalla.

---

<sup>90</sup> Taiminen 1998. s. 51

Tuotetietokannan pääkäyttäjä saa tiedon hankkeissa käytetyistä tuoteosavaihtoehtoista hankkeen päätyttyä. Mikäli hankkeissa on käytetty annetuista tuoteosavaihtoehtoista poikkeavaa tuoteosaa, saa hän siitä erillisen raportin.

### ***4.3 Rakennushankkeen hallinta tuoteosien hallintajärjestelmän avulla***

#### **4.3.1 Tekniset asiakirjat**

Rakennuskohde kuvataan teknisillä suunnitelma-asiakirjoilla, joita ovat rakennus- ja työselostukset sekä piirustukset (kuva 11). Rakennusselostuksen tehtävänä on esittää rakennuskohteen ominaisuudet, rakennusosa- ja tuoteratkaisut, käytetyt rakennustarvikkeet ja laatuvaatimukset. Työselostuksissa esitetään yhden tai useamman työläjin suoritusten ohjeet. Piirustusten avulla taas esitetään kohteen sijainti sekä laajuus, määrät ja mitat.<sup>91</sup>

Kohteen laadun yksityiskohtainen kuvaaminen pelkästään hankkeen rakennussuunnitelma-asiakirjoissa on vaativa työ. Apuvälineiksi tähän on kehitetty julkaisuja, jotka kuvaavat yleistä käytäntöä ja hyvää rakennustapaa. Tällaisia julkaisuja ovat mm. RYL2000-sarja (Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset), RT-kortit sekä SFS-standardit. Suunnitelmissa tulee viitata asianomaiseen julkaisuun, jolloin myös viittaus tulee osaksi suunnitelmaa.<sup>92</sup>

Tuotetietojärjestelmään kerätään tuoteosaan kuuluvaa tietoutta niin yleisistä asiakirjoista kuin toimittajien ja urakoitsijan omista menetelmä- ja tuotetiedoista. Tuotetiedot jäsennellään yleisen Talo 2000 Rakennustuotenimikkeistön mukaisesti, josta kehitetään koko rakennusalan yhteistä nimikkeistöä. Näin varmistetaan tuotetietojen päivittämisen helpottaminen myös tulevaisuudessa.

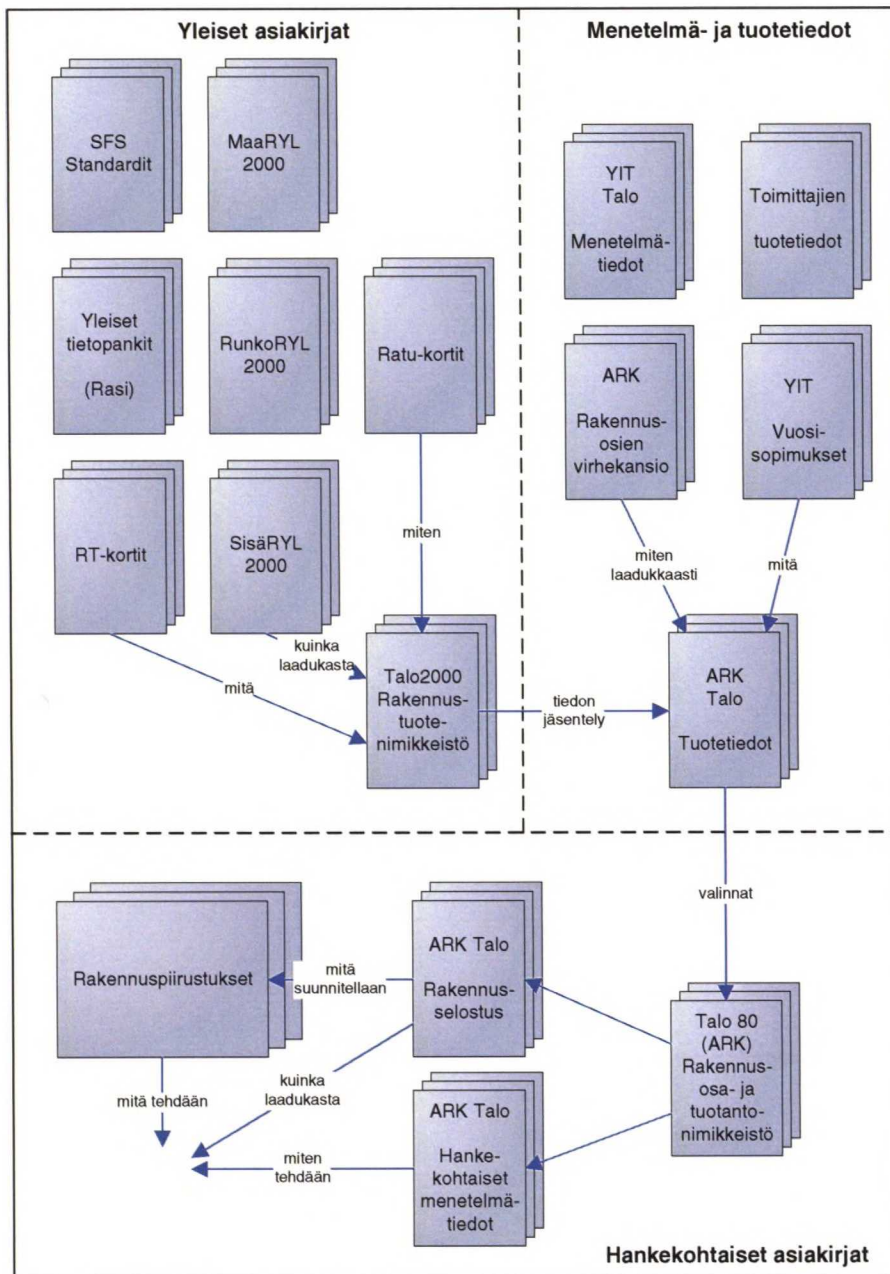
Osa tuotetiedosta kuuluu yleisiin, julkisiin, asiakirjatietoihin, mutta tuotetiedot pitävät sisällään myös yksityistä tietoutta. Toimittajan ja urakoitsijan menetelmä- ja tuotetiedot ovat tarkoitettu vain urakoitsijan hankkeissa käytettäväksi tietoudeksi. Ne pitävät sisällään toimittajan ja urakoitsijan välisen yhteistyön tuloksena syntyviä tuotteistettuja tuoteosia sekä niiden tietoja sekä urakoitsijan kokemuksesta, kumuloituvaa, menetelmä- ja laatu-tietoutta. Tuoteosatietojen pohjalta on mahdollista luoda hankekohtaisia asiakirjoja. Hankkeen edetessä tehdään rakennus- ja tuoteosakohtaisia suunnitteluratkaisuja, jotka voidaan koota hankekohtaisiin teknisiin asiakirjoihin. (kuva 11)

---

<sup>91</sup> Kankainen et al. 2000. s. 55

<sup>92</sup> Kankainen et al. 2000. s. 55





Kuva 11. Teknisten asiakirjojen ja menetelmä- sekä tuotetietojen järjestelmä (Muokattu lähteestä: Talo 90. 1998. Rakennusselostusohje. s. 6)

#### 4.3.2 Tuoteosien suunnittelu

Rakennusosien suunnittelu ja kehittäminen annetaan sitä ydinosaamisenaan suorittavan tuoteteollisuuden tehtäväksi. Nykyään eri rakennusosille on löydettävissä useita tuoteosavaihtoehtoja ja -valmistajia, joten tuotevaihtoehtoja on olemassa useampia, mistä on mahdollisuus valita aina kuhunkin rakennushankkeeseen sopiva ratkaisu.

Tuoteosavalmistajien kanssa tehdään puitesopimuksia yksikössä yhteisesti sovittujen tuoteosien käyttämisestä perustajaurakointihankkeissa. Puitesopimuksissa sovitaan tuoteosien perusratkaisujen sekä niihin tilattavien lisäominaisuuksien hinnat.



### 4.3.3 Tahtotilan esittäminen tuoteosien avulla

Rakennushankkeen tilaajan tulee pystyä määrittämään tahtotilansa valmiista rakennuksesta muille hankkeeseen osallistuville. Hyvin määritelty tahtotila on perusta onnistuneelle rakennussuunnittelulle. Mitä paremmin lopputuotteen ominaisuudet kuvataan, sitä paremmin ne voidaan suunnitella ja toteuttaa. Valmiin rakennuksen kuvaaminen vaatii formaalin esittämismuodon. Tilaohjelma ja kustannusten arviointi- ja ohjausmenettely antavat hyvän lähtökohdan rakennuksen tavoitevaatimusten esittämiseksi. Käytäntö on kuitenkin osoittanut sen, etteivät ne yksin ole riittäviä kuvaamaan lopputuotetta tilaajan asettamien tavoitteiden mukaisesti.

Suunnittelun ohjaaminen vaatii tehokasta suunnitteluratkaisujen ohjeistamista ja päättämistä hankkeen alkuvaiheessa. Suunnitteluratkaisut täytyy tehdä hyvissä ajoin ennen kyseisen ratkaisuun liittyvän rakennusosan suunnittelun aloittamista, jotta ratkaisun ohjeistaminen suunnittelijoille olisi mahdollista. Ratkaisujen tueksi on suunnittelunohjaukselle tarjottava mahdollisuus tutustua tarkemmin suunnittelunohjaukseen tukevien prosessien tietoihin mahdollisista vaihtoehdoista. Tämä on kuitenkin mahdotonta ilman keskitettyä formaalista tiedon keräämistä ja esittämistä.

Tuotetiedon hallinnalla tarkoitetaan tuotetietojen keräämistä ja tarjoamista tuoteosittain hankkeen eri osapuolille. Suunnittelunohjauksen tukena tuotetieto antaa mahdollisuuden vertailla eri suunnitteluratkaisuja toisiinsa. Vaihtoehtoisten tuoteosien tiedoista esitetään suunnitteluratkaisujen päättäjälle tuoteosan tuotetiedot 1-3 (ks. kuva 2). Näiden tietojen perusteella on mahdollista vertailla eri suunnitteluratkaisuja sekä tehdä kustannustehokkaita ja laadukkaita valintoja.

### 4.3.4 Suunnitelmien laatutason hallinta

Rakennushankkeen laatutason hallinta on yksi tärkeimmistä suunnittelunohjauksen tavoitteista. Valmiin rakennuksen laatutason tulee noudattaa hankesuunnitteluvaiheessa asetettuja tavoitteita. Hankesuunnitteluvaiheessa ei laatutasoa ole kuitenkaan voitu asettaa kovin täsmällisesti ja asetettuja tavoitteita joudutaankin tarkentamaan hankkeen edetessä.

Laatutason ohjaaminen ja hallinta vaatii tilaajalta paljon voimavaroja. Rakennus sisältää useita laadullisia rakennusosia, joihin on valittava kohderyhmän odotuksia vastaavan laatutason omaava tuote. Tuoteosittain tarjottavat tuotetiedot ohjaavat tilaajan suunnitteluratkaisujen tekemistä kohdennetusti. Tuotetietojärjestelmä tarjoaa kustakin rakenneosasta kaikki valintapäätöksen tekemiseksi tarvittavat tiedot. Tuoteosia voi verrata keskenään aina rakennusosaa valittaessa. Kullekin tuoteosalle on asetettu yksikössä yleisesti käytössä olevan jaottelun mukainen laatutaso. Laatutaso on havaittavissa myös visuaalisena kuvana lopullisesta tuotteesta.

Tuoteosien tietoja kirjattaessa ja käytettäessä tuotannossa kerätään niihin toteumatietoa tuotannon ja muiden prosessien omistajilta. Näin voidaan varmistaa koko rakennusprosessia koskevan tiedon käyttäminen suunnitteluratkaisujen tukena ja välttää huonoksi havaittujen suunnitteluratkaisujen tekemistä.

#### **4.3.5 Suunnitelmien kustannushallinta**

Pelkän laatutason ohjaaminen ei tietenkään ole tarkoituksenmukaista hankkeen talouden näkökulmasta. Laatutason ja sen tuottamiseksi tarvittavien kustannusten optimointi on tärkeää, jotta hankkeen kustannustavoitteet voidaan saavuttaa. Tuoteosien kustannustiedot on laadittu siten, että tuoteosien kustannusten keskinäinen vertailu on mahdollista.

Hankkeen kustannuksia ei voi suoraan ohjata, vaan tilaaja ohjaa suunnitelmaratkaisuja ja sitä kautta suunnitelmia. Ehdotus- ja luonnossuunnitteluvaiheessa tehdään keskeisimmät suunnitteluratkaisut ja siten myös tulevia kustannuksia koskevat valinnat ja päätökset.

#### **4.3.6 Markkinatarjonnan hallinta**

Tuotetietokannassa olevilla tuoteosavaihtoehtoilla voidaan hallita yksikön tarjoamia ratkaisuja rakennusten toteuttamiseksi. Hallitsemalla keskitetysti tuotannossa olevat tuoteosat voidaan rakennushankkeiden tuotantoa ohjata tuoteosien näkökulmasta. Yksikön tuottamat rakennukset on toteutettu tietyillä ohjatuilla suunnitteluratkaisuilla, jolloin yksikön tarjonta on vakioitu. Tarjontaa voidaan muuttaa tekemällä uusia ja poistamalla vanhentuneita tai huonoksi havaittuja tuoteosavaihtoehtoja. Poistettuja tuoteosia ei voida enää päätöksen jälkeen käyttää yksikön asuntotuotannossa.

Hankekohtaisista tietokannoista voidaan koostaa raportti tuotannossa olevista tuoteosista halutuin parametrein. Näin voidaan seurata ja analysoida tuoteosavaihtoehtojen käyttöä ja tehdä analyysin perusteella päätöksiä tuoteosavaihtoehtojen mahdollisesta lisäämisestä ja poistamisesta.

#### **4.3.7 Palautetiedon kulun hallinta**

Tuoteosien hallintajärjestelmän yksi tärkeimmistä ominaisuuksista on palautetiedon kulun mahdollistaminen. Tuotetietokantaan julkaistut tuoteosat ovat nähtävissä kaikille yksikön toimihenkilöille. Heillä on mahdollisuus kommentoida tuoteosia omien tietojensa ja kokemustensa perusteella. Tämä mahdollistaa keskitetysti hallitun palautetiedon kulkemisen rakennushankkeen eri prosesseista aina kullekin tuoteosalle. Palaute ohjautuu reaaliajassa suoraan tuoteosan vastuuhenkilölle. Tuotetietoja päivitettäessä otetaan huomioon tuoteosille kertyneet palautteet.



## 5 Tuotetiedonhallinta rakennusprosessissa

### 5.1 Rakennusprosessin kuvaus

Tutkimuksen edetessä havaittiin tarve kuvata suunnittelunohjausprosessi nykyistä tarkemmin. Eri yksiköiden rakennusprosessi on kuvattu yrityksen toimintajärjestelmässä. Yksiköiden rakennusprosessikuvaukset poikkeavat toisistaan huomattavasti. Syyksi yksikön edustajat esittivät yksiköiden toiminnan erilaisuuden.

Liiketoimintaryhmän tavoitteena on kuitenkin yhtenäistää yksiköiden rakennusprosesseja ja kuvata yksiköiden prosessit yhtenevällä tavalla. Liiketoimintaryhmän kaikkien yksiköiden ydinprosessi on kuitenkin sama, talonrakennus. Talonrakennusprosessi pitää sisällään samat vaiheet ja pääpiirteissään samat toiminnot riippumatta talon ominaisuuksista tai toimintayksiköstä. Toimintojen yhtäläisyydestä huolimatta yksiköiden henkilö- ja toimenkuvat ovat kuitenkin erilaiset. Tämä johtuu pääosin yksiköiden tuotannon kokoeroista.

Prosessi onkin siksi kuvattava toimintokeskeisesti siten, että yksiköiden väliset erot huomioidaan tehtäväkohtaisissa toimintaohjeissa. Prosessikuvauksessa esitetään yhteyspinnat yksikön ulkopuolisiin toimijoihin ja yksikön sisäinen toimintakuvaus pidetään mahdollisimman yksinkertaisena. Kyseessä on vain prosessin kuvaustavan yksinkertaistaminen, ei sen muuttaminen.

Osaprosessi	Omistaja	Rakennusprosessin vaihe
Hankekehitys	maanhankinta- ja kiinteistöpäällikkö	tarveselvitys
Markkinointi	markkinointipäällikkö	
Rakennuttaminen	rakennuttajapäällikkö	hankesuunnittelu, rakennussuunnittelu
Tuotanto	tuotantopäällikkö	rakentaminen, käyttöönotto
Laskenta	laskentapäällikkö	
Hankinta	hankintapäällikkö	
Takuutyöt	vuosikorjauspäällikkö	

**Taulukko 3.** Rakennusprosessin osaprosessit, niiden omistajat ja rakennusprosessin hallinta hankkeen eri vaiheissa



Rakennuttamisprosessin tavoitteena on suunnitella yksikön kerrostalotuotantoon sopivia asuntokohteita. Tuotantoprosessi on mukana perustajaurakointikohteissa suunnittelun alusta alkaen. Hankinta- ja kustannuslaskentaprosessit ovat tuotantoa tukevia prosesseja. Rakennuttamisen tukena ovat myös hankekehitys sekä YIT:n asuntomyynti.<sup>93</sup>

Rakennusprosessi jakautuu ARK yksikössä osaprosesseihin, joilla jokaisella on eri prosessin omistaja. Ydinprosessin eli rakennusprosessin omistajana toimii aina kunakin ajanhetkenä oleellisimman osaprosessin omistaja (taulukko 3).

Rakennushanke ja sen prosessit ovat laajoja ja yksityiskohdissaan monimutkaisia. Näin on luonnollista, että kriittisiksi osoittautuvista osaprosesseista tulee tehdä tarkemmat analyysit kuin mihin kokonaismalli antaa mahdollisuuden.<sup>94</sup> Rakennushanke on jaettu rakennusalalla yleisesti käytössä oleviin vaiheisiin: tarveselvitys, hankesuunnittelu, rakennussuunnittelu, rakentaminen ja käyttöönotto.

## 5.2 Edeltävät prosessit

### 5.2.1 Hankekehitysvaihe

Hankekehityksen tarkoituksena on ylläpitää strategian mukainen tonttivaranto ja varmistaa suunnitellun volyymin mukaisen rakentamisen edellytysten olemassaolo toiminta-alueella. Hankekehitysvaihe alkaa toiminta-alueen tarjonnan läpikäymisellä ja päättyy tonttikauppaan (kuva 12). Vaiheeseen kuuluu myös tontin rakennuskelpoiseksi saataminen asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Tämä tehdään läheisessä yhteistyössä viranomaisten kanssa. Hankekehityksestä käytetään kirjallisuudessa myös termiä maanhankintaprosessi.

Maanhankintaprosesseja on erilaisia ja ne voidaan jaotella esimerkiksi prosessin käynnistyssignaalin mukaan, jonka pohjalta tavallisimmat ovat:<sup>95</sup>

- liikeidean tai tuotekonseptiin perustuva prosessi
- tarjouspyynnöstä tai omistajan yhteydenotosta käynnistyvä prosessi
- kiinnostavan maa-alueen löytäminen
- tontinluovutuskilpailu
- erilaiset yhteistoimintahankkeet, esim. MRL:n kehittämisaluesäännöksen hyödyntäminen

---

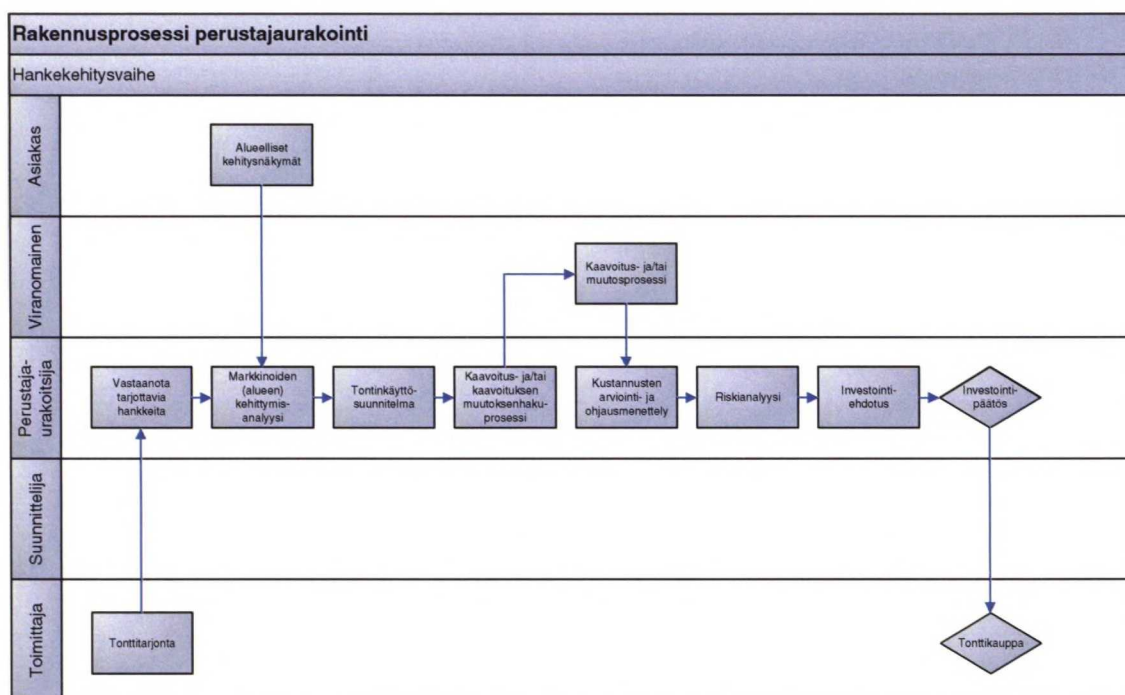
<sup>93</sup> Pelander Mika 2005. s. 13.

<sup>94</sup> Tanhuanpää et al. 1996. s. 81

<sup>95</sup> Törrönen A. 2002.

Hankekehitys on rakennusprosessista eriävä prosessi, ns. tukiprosessi. Se on kuitenkin hyvin merkittävä prosessi rakennusprosessin kannalta, koska se mahdollistaa rakennusprosessin jatkuvuuden tulevaisuudessa. Ilman uusiutuvaa tonttivarantoa ei rakennusprosessin aloitusvaatimukset täyty.

Perustajaurakoinnin tavoitteena on yleensä hyödyntää tonttivarantoa valitsemalla toteutamisajankohdat ja toteuttamistavat siten, että kustakin tontista saatava liikeloudellinen tulos on mahdollisimman hyvä. Tarkoituksena on löytää tonttien erilaisia hyödyntämisvaihtoehtoja, joilla tonttien mahdollisuudet ja markkinoiden tarpeet sekä markkinatilanteen asettamat rajoitukset sovitetaan yhteen.<sup>96</sup>



Kuva 12. Perustajaurakointihankkeen hankekehitys

### 5.3 Tarveselvitysvaihe

Tarveselvitysvaihe on rakennusprosessin laadun kannalta tärkein päätoiminto. Tarveselvityksessä tilantarpeen omaava organisaatio tai taho määrittelee, mitä hankkeessa tehdään tilantarpeen tyydyttämiseksi (kuva 13). Tilantarpeen perustana on rakennuksen käyttäjä ja käyttötarkoitus.<sup>97</sup>

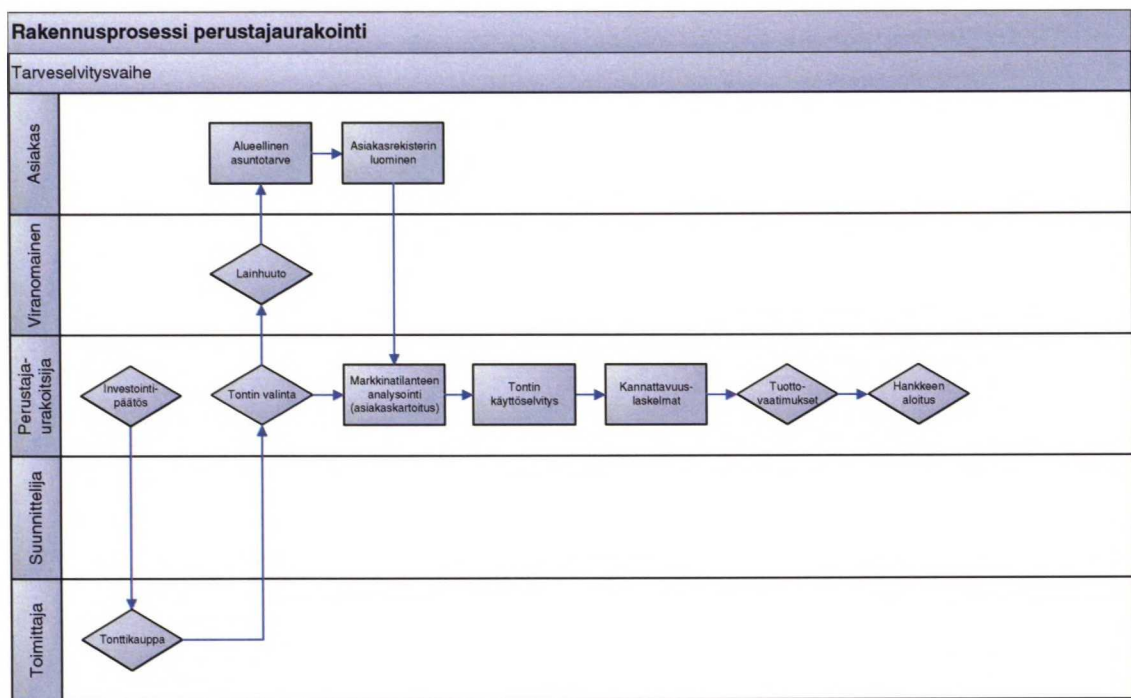
Tarveselvitysvaiheessa selvitetään ja arvioidaan hankkeeseen ryhtymisen tarpeellisuutta, edellytyksiä ja mahdollisuuksia. Tulokset kootaan tarveselvitykseksi, joka määritte-

<sup>96</sup> Ahonen A. et al. 1988. s. 7.

<sup>97</sup> Koivu Tapio 1994. s. 36

lee hankkeen perusolemuksen. Tarveselvityksen pohjalta tehdään hankesuunnittelupäätös.<sup>98</sup>

Laatujohtamisen kannalta oleelliset tekijät tarveselvityksessä ovat mm. riittävän tiedon saaminen lähtötietoina, tilantarpeen jäsentäminen riittävän selkeiksi tavoitteiksi sekä vastuiden määrittäminen sekä itse päätoimintoa varten että tulevaa projektia silmällä pitäen. Suurimmiksi ongelmiksi laadun kannalta tarveselvityksessä on kirjattu mm. päätöksenteon vaikeus riittävän pohjatiedon puuttuessa ja käyttäjän tai asiakkaan tarpeiden määrittämisen vaikeus.<sup>99</sup>



Kuva 13. Perustajaurakointiprosessin tarveselvitysvaihe

Kiinteistöalalle ja rakentamiselle on ominaista sidonnaisuus paikallisille markkinoille. Tarveselvitysvaiheen aikana selvitetään asuntomarkkinoiden tarve paikallisilla markkinoilla. Tarvetta selvittäessä analysoidaan tilalta vaadittavia asioita, mm. laatu-, laajuus-, aika- ja kustannustavoitteita<sup>100</sup>. Alueelliset markkinat segmentoidaan, eli määritetään eri asiakasryhmät ja profiloidaan ne asiakkaiden tarpeiden ja mieltymysten mukaan. Markkinasegmentit voidaan määritellä tutkimalla väestön rakenteellisia ja henkisiä ominaisuuksia sekä käyttäytymiseroja. Eri asiakasryhmistä valitaan kohderyhmät sen mukaan, millä niistä on suurimmat potentiaaliset markkinat juuri kyseisellä alueella.<sup>101</sup>

<sup>98</sup> RT 10-10387. 1989. s. 3

<sup>99</sup> Koivu Tapio 1994. s. 37

<sup>100</sup> Koivu Tapio 1994. s. 36

<sup>101</sup> Kotler 2003. s. 9



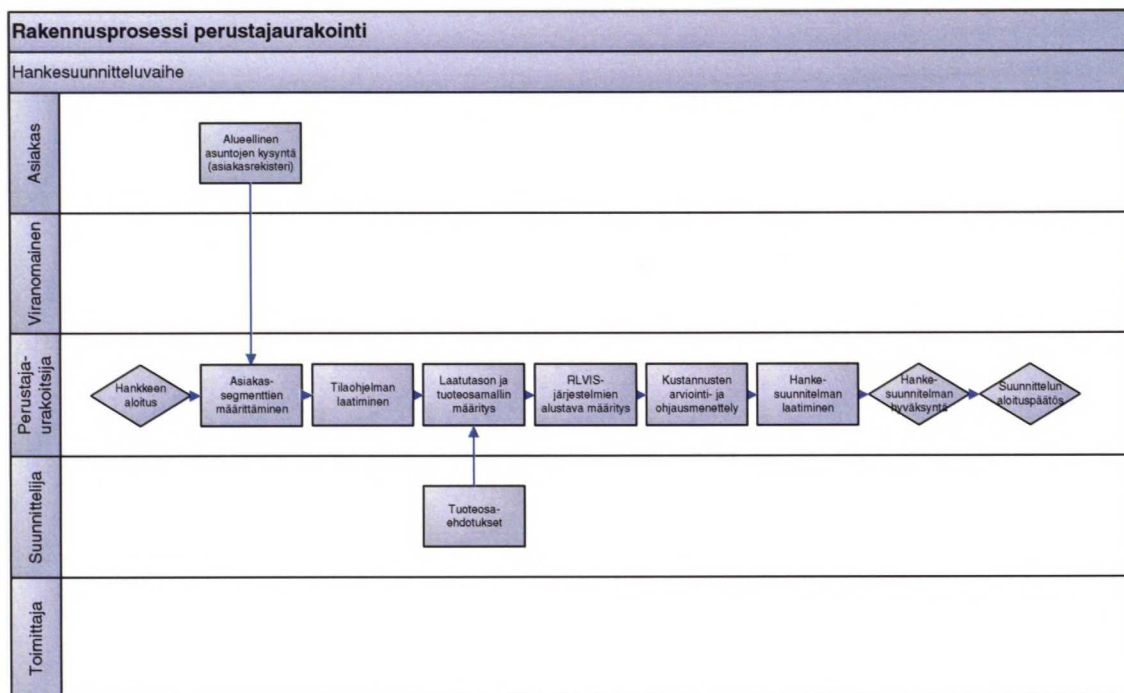
Lisäksi analysoidaan tontin mahdollisuudet sekä rajoitukset alueellisen asuntokysynnän tukemiseen. Mikäli hankekehitysvaiheen alueellisten markkinoiden kehitysnäkymät eivät ole toteutuneet täysimääräisesti tai on tapahtunut joku muu muutos, voidaan olemassa olevaan kaavoitukseen mahdollisesti joutua hakemaan kaavamuutosta.

Kun asuntomarkkinoiden alueellinen tarve sekä sitä tukevat ja rajoittavat tontin ominaisuudet on analysoitu, tehdään analyysin pohjalta kannattavuuslaskelmat. Kannattavuuslaskelmien perusteella asetetaan hankkeen tuottovaatimukset. Kun tuottovaatimukset on hyväksytty, aloitetaan varsinainen rakennushanke.

#### 5.4 Hankesuunnitteluvaihe

Tarveselvitysvaiheessa tehty asiakaskartoitus antaa pohjan hankesuunnitteluvaiheessa tehtävälle hankkeen tavoitteiden asettamiselle. Hankesuunnitteluvaiheessa määritetään hankkeen ohjelma-, laatu- ja kustannustavoitteet. Tavoitetasot asetetaan hankkeen kohderyhmän tarpeiden mukaisiksi ja suunnitteluratkaisut tehdään jatkossa asetettujen tavoitetasojen mukaan.

Hankesuunnitteluvaihe alkaa hankkeen aloituspäätöksestä ja päättyy hankebudjetin hyväksymiseen. Hankesuunnittelun tavoitteena on asettaa hankkeen taloudelliset reunaehdot, tilaohjelma sekä toiminnalliset ja laadulliset tavoitteet (kuva 14).



Kuva 14. Perustajaurakointiprosessin hankesuunnitteluvaihe

Hankesuunnitteluvaiheessa määritetään hankkeen lopputuotteen arvo tarveselvityksessä analysoitujen asiakastietojen pohjalta. Hankesuunnitteluvaiheessa keskitytään tarkastelemaan sitä, miten tuote erilaisten ominaisuuksien kokonaisuutena soveltuu asiakkaan tarpeisiin ja mitä hän on siitä valmis maksamaan. Hankesuunnitteluvaiheessa määritetään siis tiettyyn hinta- ja tarvehaarukkaan sijoitetun tarjonnan (asuinhuoneistojen) ominaisuudet.

Tarjonta suunnataan kohderyhmän tarpeisiin tarjoten keskeisintä hyötyä juuri heille, täyttäen heidän tarpeensa ja luoden heille tahtoa tarpeensa täyttämiseksi. Kysynnäksi kutsutaan asiakkaan tahtotilan sekä maksukyvyn yhdistelmää. Tuotteella on kysyntää tietyssä markkinasegmentissä kun sen kohderyhmän jäsenillä on tahto ja kyvykyys maksaa tarpeensa täyttämiseksi.<sup>102</sup>

Hankesuunnitteluvaiheessa selvitetään ja arvioidaan yksityiskohtaisesti hankkeen toteuttamistarpeet, toteuttamismahdollisuudet ja vaihtoehtoiset toteuttamistavat. Tulokset kootaan hankesuunnitelmaksi, jossa toteuttamistavalle ja lopputuotteelle asetetut laajuus- ja laatuavoitteet kiinnittävät hankkeen kustannustason ja aikataulun.<sup>103</sup> Hankesuunnitelman perusteella tehdään rakennussuunnittelun aloituspäätös.

Perustajaurakoinnissa suunnittelun lähtökohtana on rakennusliikkeen omistama tontti. Tontin maanhankintavaiheessa on tehty tarveselvitys tontin käytöstä. Projektipäällikkö aloittaa rakennuskohteen suunnittelun pääsuunnittelijaksi valitun arkkitehdin kanssa. Projekti käynnistyy pääsuunnittelijan kanssa hankesuunnitteluvaiheessa tontin asemakaavamääräyksiä tutkimalla.<sup>104</sup>

Tilaajan vahvistama hankesuunnitelma toimii rakennussuunnittelulle suunnitteluohjeena. Sen ja lähtöaineiston perusteella suunnittelijat laativat varsinaiset toteuttamissuunnitelmat. Ennen suunnittelun aloittamista on tilaajan ja suunnittelijan yhdessä tarkastettava aiemmin määritetyt tavoitteet ja puitteet.<sup>105</sup>

---

<sup>102</sup> Kotler 2003. s. 9-11

<sup>103</sup> RT 10-10387. 1989. s. 3

<sup>104</sup> Pelander Mika 2005. s. 14

<sup>105</sup> Kankainen et al. 2000. s. 37

5.5 Rakennussuunnitteluvaihe

5.5.1 Rakennussuunnitteluvaiheen kulku

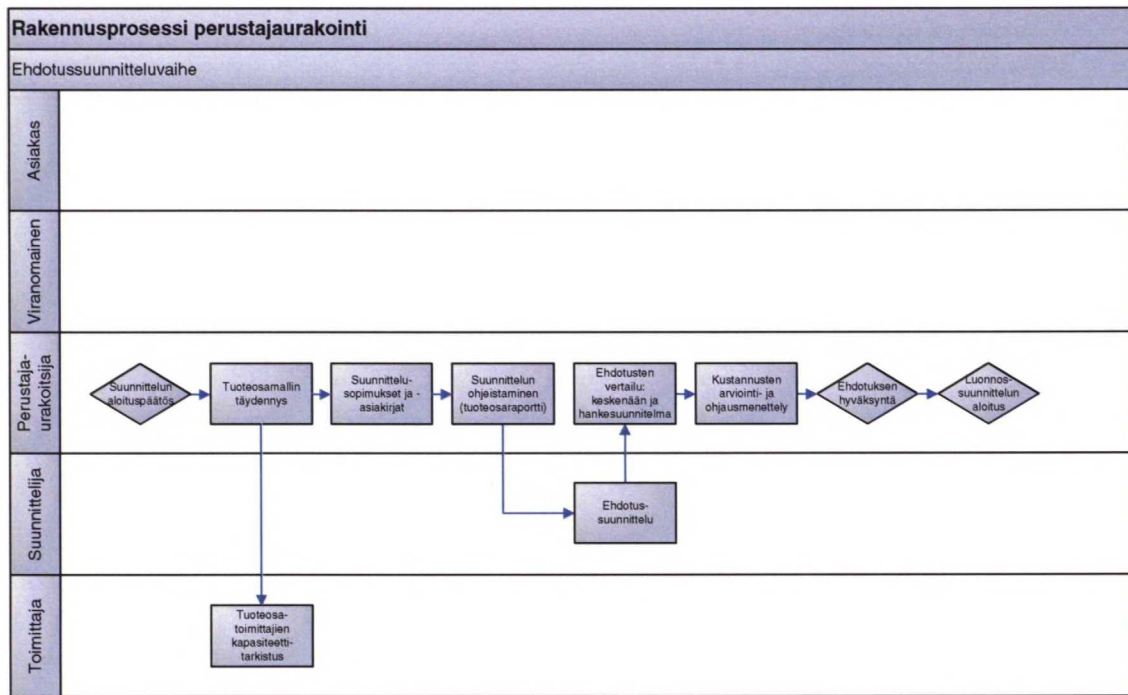
Rakennussuunnittelu on rakennuspaikkaan ja sen ympäristöön soveltuvan rakennuskoh- teen arkkitehtonisen, toiminnallisen ja teknisen ratkaisun kehittämistä tilaajan antamien tavoitteiden ja ehtojen mukaan.<sup>106</sup>

Rakennussuunnittelun ensimmäinen toiminto on määrittää suunnittelun tarkennetut ta- voitteet. Päätöminnon tuloksena esitettävissä suunnitelmissa määräytyy lopullisesti ra- kennuksen osien ja niistä muodostuvan kokonaisuuden toimivuus käytön kannalta.<sup>107</sup>

Rakennussuunnittelun vaiheet ovat:<sup>108</sup>

- ehdotussuunnittelu
- luonnossuunnittelu
- toteutussuunnittelu
- täydentävä suunnittelu (tuotantosuunnittelu)

5.5.2 Ehdotussuunnitteluvaihe



Kuva 15. Perustajaurakointiprosessin ehdotussuunnitteluvaihe

<sup>106</sup> Kankainen et al. 2000. s. 37

<sup>107</sup> Koivu Tapio 1994. s. 40

<sup>108</sup> Kankainen et al. 2000. s. 37



Ehdotussuunnittelun tarkoituksena on tuottaa hankkeelle asetettujen tavoitteiden mukainen kohteen yleisratkaisu. Ehdotussuunnitelmien avulla tutkitaan ja vertaillaan erilaisia toiminta- ja maankäyttömalleja sekä tarpeellinen määrä vaihtoehtoisia yleisratkaisuja. Ratkaisumallit tehdään riittävän tarkasti, jotta niiden toimivuutta, soveltumista ympäristöön ja kustannuksia voidaan arvioida ja verrata. Valitusta ratkaisusta tehdään valmiit ehdotussuunnitelmat, jotka tilaaja hyväksyy jatkosuunnittelun pohjaksi (kuva 15).<sup>109</sup>

Ehdotus- ja luonnossuunnitteluvaiheessa tehdään keskeisimmät suunnitteluratkaisut ja siten myös tulevia kustannuksia koskevat valinnat ja päätökset<sup>110</sup>. Ehdotusluonnosten avulla selvitetään, kuinka tilaohjelma sijoitetaan rakennukseen tontin ja asemakaavan asettamissa rajoissa. Ehdotusluonnoksista selviävät tilaohjelman sijoituksien lisäksi rakennuksen bruttoala, ulkoseinän määrä, porrashuoneiden paikat ja syöttötehokkuudet. Ehdotusluonnosten taloudellisuutta ohjataan kustannusten arviointi- ja ohjausmenettelyn mukaisesti sellaiselle tasolle, ettei rakennuksen perusratkaisua jouduta enää myöhemmissä suunnitteluvaiheissa muuttamaan.

### 5.5.3 Luonnossuunnitteluvaihe

Luonnospiirustusten tarkoituksena on osoittaa rakennuksen sijoittuminen tontille, sen liittyminen ympäristöön sekä esittää arkkitehtoninen, toiminnallinen ja tekninen yleisratkaisu. Luonnosvaiheeseen sisältyy myös rakennejärjestelmän periaateratkaisu ja tekniset tilavaraukset. Luonnossuunnitelmien hyväksymisen jälkeen rakennussuunnittelua voidaan jatkaa täydessä laajuudessa työpiirustusten ja rakennuslupa-asiakirjojen osalta. Rakennuslupa-asiakirjoissa rakennuksella on jo lopullinen hahmonsa.<sup>111</sup>

Luonnossuunnitelmissa osoitetaan ehdotussuunnitelmia tarkemmin rakennuksen sijoittuminen tontille, sen liittyminen ympäristöön sekä esitetään kohteen arkkitehtoninen, toiminnallinen ja tekninen yleisratkaisu. Luonnosvaiheessa teetetään myös rakennejärjestelmien periaateratkaisu sekä yksityiskohtainen rakennuspaikan pohjatutkimus. Rakenne-, LVI- ja sähkötekniset suunnittelijat esittelevät luonnosvaiheessa myös vaihtoehdot tilojen ja teknisten järjestelmien ohjaus- ja valvontajärjestelmistä ja niiden kytkeytymisen muiden toimintojen tietoverkkoihin.<sup>112</sup>

---

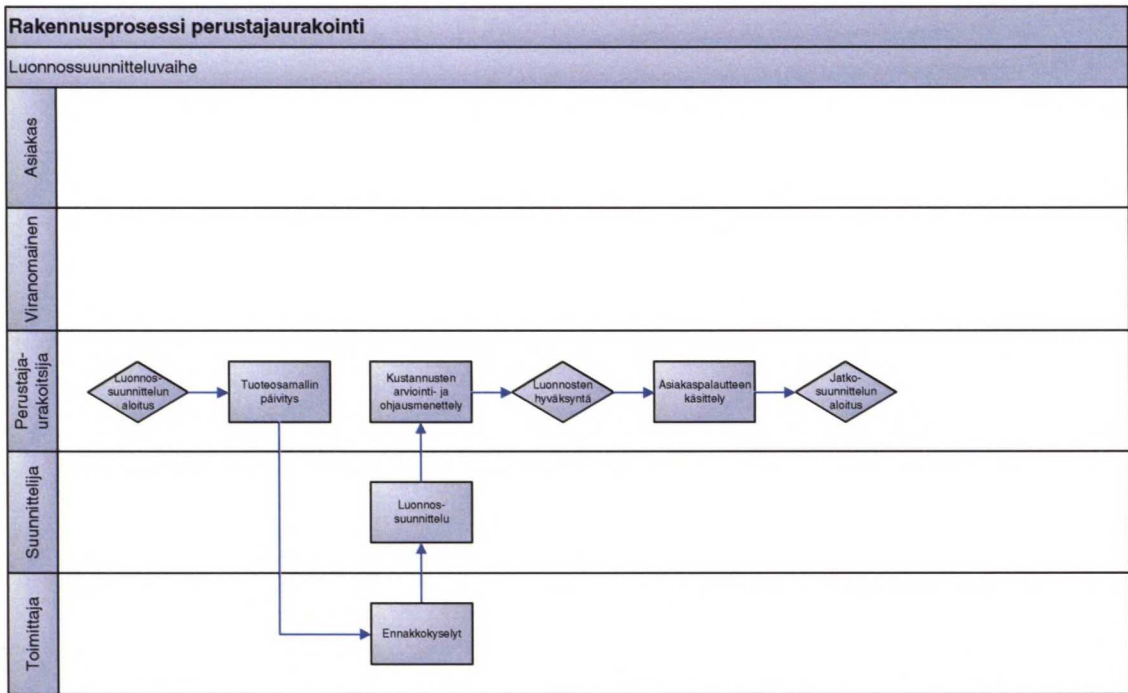
<sup>109</sup> Kankainen et al. 2000. s. 37

<sup>110</sup> Suomen Rakennuttajaliitto 1988. s. 45

<sup>111</sup> RT 10-10387. 1989. s. 12.

<sup>112</sup> Kankainen et al. 2000. s. 37-38

Luonnoksista hankitaan myös lausunnot käyttäjiltä sekä tarvittaessa asiantuntijoilta ja viranomaisilta. Tilaaja hyväksyy luonnossuunnitelmat jatkosuunnittelun pohjaksi. Luonnossuunnitteluvaihe päättyy rakennuslupaa varten tarvittavien asiakirjojen laatimiseen (kuva 16). Rakennuslupahakemukseen liittyvät pääpiirustukset (asema-, pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustukset), selvitys rakennuspaikan perustamis- ja pohjaolosuh-teista sekä viranomaisen vaatimat muut selvitykset, lausunnot ja laskelmat.<sup>113</sup>

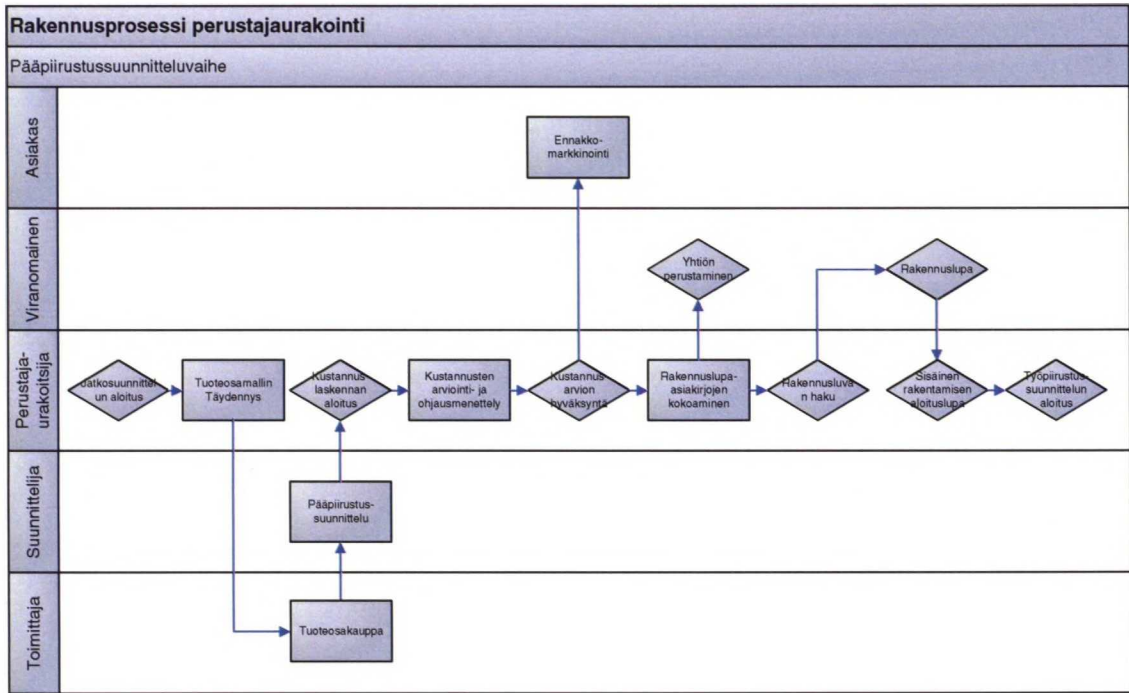


Kuva 16. Perustajaurakointiprosessin luonnossuunnitteluvaihe

<sup>113</sup> Kankainen et al. 2000. s. 38

5.5.4 Pääpiirustussuunnitteluvaihe

Luonnossuunnittelun jälkeen suunnitelmat tarkennetaan pääpiirustuksiksi. Pääpiirustusvaiheen tarkoituksena on määrittää rakennushankkeen laadulliset, määrälliset ja juridiset perusteet hankkeen tulevalle toteutukselle (kuva 17). Rakennushankkeen arkkitehti laatii rakennuslupahakemuksen ja kokoaa hakemukseen tarvittavat liiteasiakirjat rakennuslain edellyttämällä tavalla. Rakennuslupan hakemiseen varataan prosessissa riittävästi aikaa, sillä pääkaupunkiseudulla rakennuslupakäsittely saattaa kestää kuukausia<sup>114</sup>. Hankkeen projektipäällikkö vastaa rakennuslupan hakemisesta ja siitä, ettei sen käsittely viivästy tarpeettomasti.



Kuva 17. Perustajaurakointiprosessin pääpiirustussuunnitteluvaihe

5.5.5 Työpiirustussuunnitteluvaihe

Suunnitteluprosessi etenee rakennuslupan hakemisen jälkeen työpiirustusvaiheeseen. Perustajaurakointikohteen suunnitteluprosessissa siirryttäessä pääpiirustusvaiheesta työpiirustusvaiheeseen korostuu suunnittelunohjauksessa tuotanto-organisaation rooli. Työpäällikön johdolla tuotanto-organisaatio ohjaa projektipäällikön rinnalla rakennuskohteen suunnittelua. Työpäällikön lisäksi mukana ovat yleensä työmaainsinööri, vastaava työnjohtaja ja kohteen hankinnoista vastaava henkilö. Tuotanto-organisaation tavoitteena on ohjata suunnittelua yksikölle sopivien tuotantomenetelmien mukaisiin ratkaisuihin.<sup>115</sup>

<sup>114</sup> Pelander Mika 2005. s. 15

<sup>115</sup> Pelander Mika 2005. s. 15



Työpiirustusvaiheessa laadittavat asiakirjat sisältävät työpiirustukset ja sellaiset tekniset suunnitelmat, joiden pohjalta rakennuksen määrä ja laatu voidaan yksiselitteisesti määrittellä urakkatarjouksen antamista varten. Toteutussuunnitteluvaiheessa:<sup>116</sup>

- selvitetään asetettujen tavoitteiden mukaiset, toiminnan ja käytön aiheuttamat yksityiskohtaiset tarpeet,
- varmistetaan ratkaisujen ja detaljien tavoitteenmukaisuus,
- asetetaan tavoitteet valmistus- ja viimeistelylaadulle,
- ohjelmoidaan tilaajan erillishankinnat,
- varmistetaan, että viranomaiset hyväksyvät suunnitelmat sekä
- varmistetaan, että kaikki osasuunnitelmat muodostavat ehjän, toisiinsa nivellyn kokonaisuuden.

Täydentävällä suunnittelulla tarkoitetaan rakentamisen valmistelun ja rakentamisen aikana laadittuja, hankkeen toteuttamiseksi tarvittavia piirustuksia ja selostuksia. Näitä ovat esimerkiksi erilaiset valmistus-, sovitus- ja asennuspiirustukset sekä täydentävät osapiirustukset.<sup>117</sup>

---

<sup>116</sup> Kankainen et al. 2000. s. 38

<sup>117</sup> Kankainen et al. 2000. s. 38

## 6 Tuoteosien hallintajärjestelmän prosessit

### 6.1 Case Parvekekaide

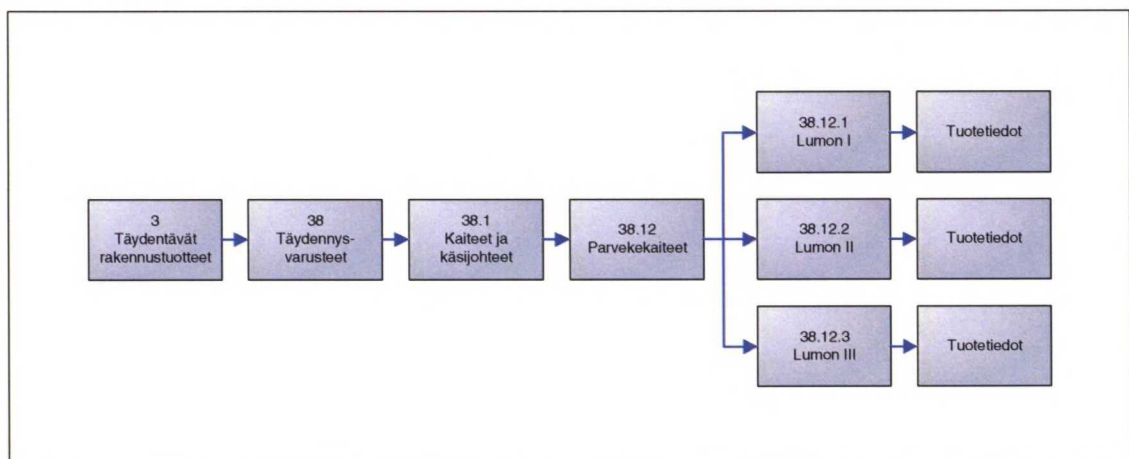
#### 6.1.1 Tuotteistaminen

Tuoteosien tuotteistaminen lähtee liikkeelle yhteistyöstä tuoteosatoimittajan kanssa. Yhteistyön tarkoituksena on löytää ja tuotteistaa 3-4 hyvää tuoteosaratkaisua, jotka mahdollistavat hankintaketjun optimoimisen tilaajan ja toimittajan näkökulmista. Tuotteistaminen ei ole yksittäinen tapahtuma, vaan jatkuvaa yhteistyötä toimittajan kanssa. Tuotteistaminen lähtee usein tilaajan tarpeesta tuotteistaa jokin tuotannossaan käyttämänsä rakennusosa.

Parvekekaiteiden tuotteistamisessa yhteistyökumppanina toimi Lumon Oy. Lumonin edustajien kanssa suunniteltiin yksikön tuotantoon sopivia parvekekaideratkaisuja sekä niiden toimitusketju. Perusparvekekaidemalleja valittiin 3 erilaista, joille annettiin rajattu määrä valittavia lisäominaisuuksia. Parvekekaiteista tehtiin puitesopimus.

#### 6.1.2 Tuotetiedon kirjaaminen

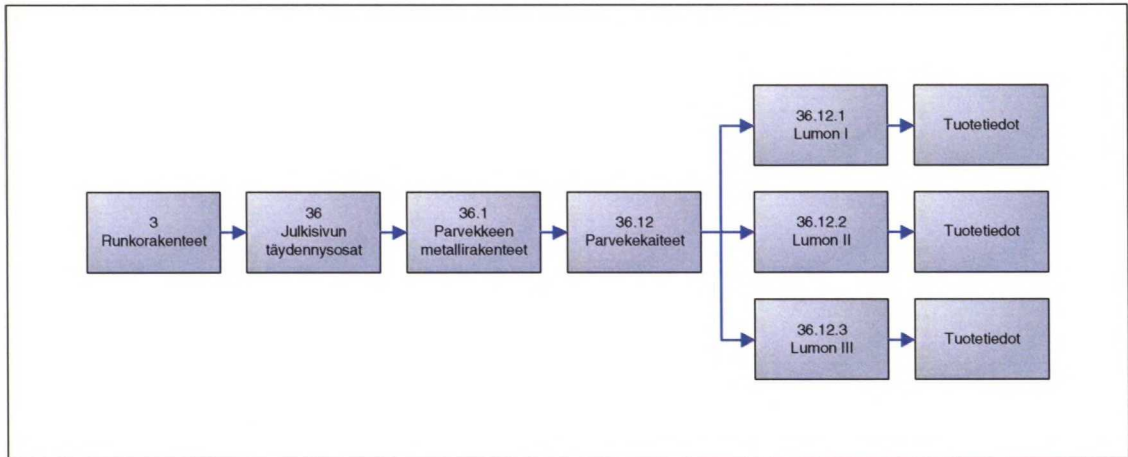
Jokainen perusparvekekaideratkaisu muodostaa yhden tuoteosavaihtoehdon, joten kaikista kolmesta tuoteosasta laadittiin tuotetietokortit kohdan 4.2 mukaisesti eri tietoihin jaoteltuna (ks. liite). Tuotetietokortit tallennettiin yhteiseen tietokantaan ja niille annettiin Talo 80 ja Talo 2000 Rakennustuotenimikkeistöjen mukaiset tunnuksot (kuvat 18 ja 19).



Kuva 18. Parvekekaiteiden tuoteosatunnuksen määräytyminen Talo2000 Rakennustuotenimikkeistön mukaan

### 6.1.3 Tuotetiedon julkaiseminen

Tuotteistamisen tuloksena syntyneet tuotteistetut tuoteosaratkaisut hyväksytetään yksikön johdolla ennen tuoteosavaihtoehtojen julkaisemista. Kun yksikön johto on hyväksynyt tuoteosaratkaisut yksikön tuotannossa käytettäväksi, tuotetiedot julkaistaan Talo80 (ARK) Nimikkeistön mukaisilla rakennusosanimikkeistön tunnuksilla (kuva 19). Näin tuoteosan tiedot on löydettävissä yksikön tuotannossa yleisesti käytettävän nimikkeistön mukaisesta luettelosta ja tuoteosavaihtoehtojen tiedot ovat nähtävissä ja käytettävissä suunnittelun ohjauksessa ja tuotannossa.



Kuva 19. Parvekekaiteiden julkaiseminen Talo80 (ARK) Nimikkeistön mukaisesti

### 6.1.4 Hankekannan luominen

Hankekanta luodaan rakennushankkeen hankesuunnitteluvaiheessa. Hankkeen tiedot saadaan suoraan siirrettyä toisesta tietojärjestelmästä. Projektipäällikkö luo hankekannan ja siirtää hankkeen tiedot YIT Proomusta (kuva 20) tuoteosien hallintajärjestelmään. Kun hankekanta on luotu, on tuoteosavalintojen tekeminen mahdollista.



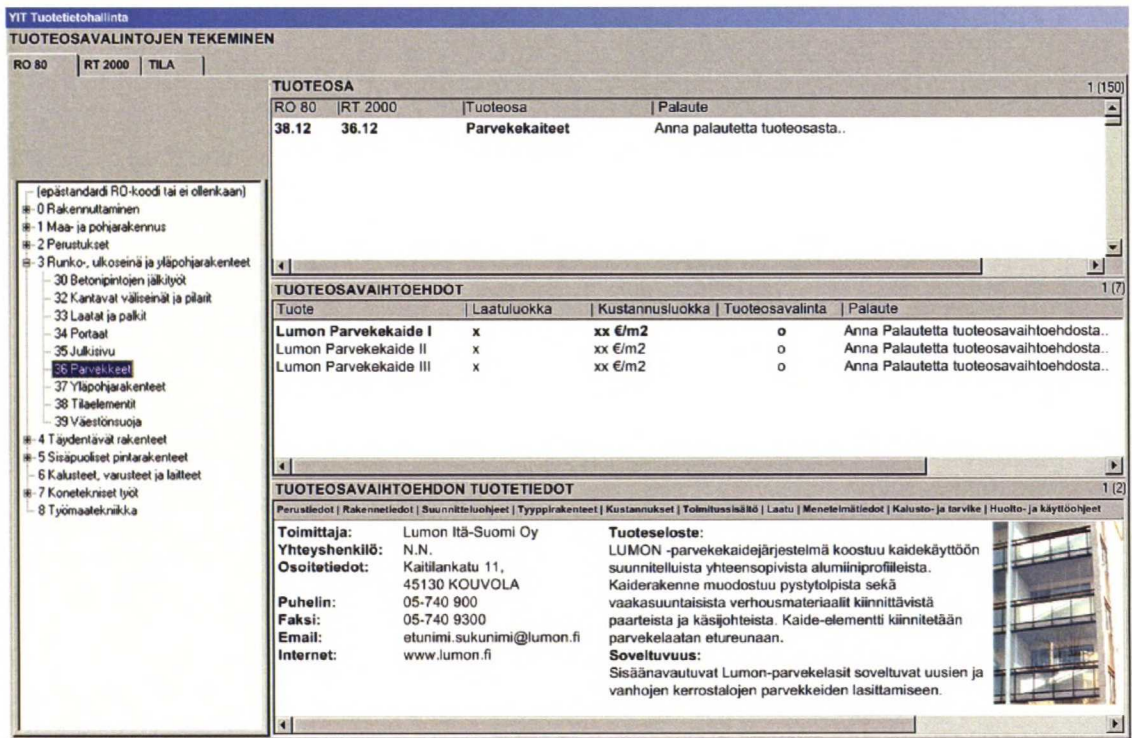
Kuva 20. YIT Proomun havainnekuva



### 6.1.5 Tuoteosien valinta hankkeeseen

Hankkeessa käytettävät tuoteosat valitaan tuotetietokantaan syötetyistä tuoteosavaihtoehtoista. Tuoteosia voi selata yksikössä käytössä olevan Talo 80 Nimikkeistön tai yleisesti rakennuslalla käytetyssä Talo 2000 Rakennustuotenimikkeistön mukaisessa järjestyksessä. Tuoteosavaihtoehtoja voi verrata suoraan keskenään laatu- ja kustannusluokan sekä sopivuuden mukaan (kuva 21).

Tuoteosavalinta voidaan tehdä suoraan tuoteosavaihtoehtoja selattaessa. Vaihtoehtoisis- ta tuuteosista on valintaa tehdessä näkyvissä päätöksen tekemiseen suoraan vaikuttavat perustiedot (kuva 21). Muita tuuteosavaihtoehtoon tietoja voidaan selata samassa näky- mässä. Tuuteosavaihtoehtoilte voidaan valita lisäominaisuuksia rakennetiedoissa esiin- tyvien lisäominaisuusvaihtoehtojen mukaisesti. Lisäominaisuuksien hinnat näkyvät tuo- teosan kustannustiedoissa.



Kuva 21. Tuoteosavaihtoehtojen selaus- ja valintanäkymän havainnekuva

Tuuteosavalintoja tehdään vaiheittain hankkeen suunnittelun edetessä. Vaiheet on jaettu rakennusprosessin vaiheiden mukaisesti. Hankkeen eri vaiheissa tehtävät tuuteosavalin- nat on ohjeistettu, jotta valinnat tehdään oikea-aikaisesti. Vaiheohjeistus jaetaan suun- nittelijoille turhan työn välttämiseksi. Valintoja ei ole kuitenkaan pakko tehdä vaiheoh- jeistuksen mukaisesti, vaan ne voidaan tehdä ennen ohjeistettua vaihetta tai sen jälkeen suunnittelun etenemisen mukaan. Parvekekaiteet kuuluvat hankkeen luonnosvaiheessa tehtäviin tuuteosavalintoihin (taulukko 4. 36 Ulkotasot ja parvekkeet).

Pääryhmä	Pääryhmän sisältö	Valintavaihe
1 Maanrakennus	11 Raivaus ja purku 12 Maankaivu 13 Louhinta 14 Pohjan vahvistus ja tuenta 15 Maanalaiset putkijohdot ja kaapelit 16 Täyttö ja tiivistys 17 Rakennusalueen pintarakenteet 18 Ulkopuoliset varusteet ja laitteet	Hankesuunnitteluvaihe Pääpiirustusvaihe Luonnosvaihe Luonnosvaihe Luonnosvaihe Pääpiirustusvaihe Pääpiirustusvaihe Pääpiirustusvaihe
2 Perustukset ja muut maanvaraiset rakenteet	21 Anturat 22 Perusmuurit, -pilarit ja -palkit 26 Maanvaraiset laatat 27 Erityisrakenteet 28 Autohalli	Pääpiirustusvaihe Pääpiirustusvaihe Pääpiirustusvaihe Pääpiirustusvaihe Luonnosvaihe
3 Runkorakenteet	32 Rungon pystysuorat osat 33 Rungon vaakasuorat osat 34 Portaat 35 Ulkoseinät 36 Ulkotasot (ja parvekkeet) 37 Yläpohja ja vesikatto 38 Tilaelementit 39 Väestönsuoja	Luonnosvaihe Luonnosvaihe Luonnosvaihe Luonnosvaihe Luonnosvaihe Luonnosvaihe Hankesuunnitteluvaihe Työpiirustusvaihe
4 Täydentävät rakennusosat	43 Sisäovet 45 Kevyet väliseinät 46 Erityisväliseinät 47 Tasot ja kaiteet 48 Hormit ym. ja johtojen koteloinnit	Työpiirustusvaihe Työpiirustusvaihe Luonnosvaihe Pääpiirustusvaihe Ehdotusvaihe
5 Pintarakenteet	51 Vesikate 52 Sisäseinien pintarakenteet 53 Sisäkattojen pintarakenteet 56 Lattian pintarakenteet 58 Maalaustyöt	Työpiirustusvaihe Työpiirustusvaihe Työpiirustusvaihe Työpiirustusvaihe Työpiirustusvaihe
6 Kiintokalusteet ja varusteet	61 Kalusteet 62 Varusteet (63 Laitteet ja koneet) 68 Rakennuksen ulkopuoliset varusteet	Työpiirustusvaihe Työpiirustusvaihe Työpiirustusvaihe Työpiirustusvaihe
7 Konetekniset työt	71 Lämpö-, vesi ja viemäriyöt 72 Ilmanvaihtotyöt 73 Sähkötyöt 74 Siirtotekniikka	Ehdotusvaihe Ehdotusvaihe Ehdotusvaihe Ehdotusvaihe

Taulukko 4. Talo 80 (ARK) pääryhmät, niiden sisällöt ja valintavaiheet suunnitteluprosessissa.



### **6.1.6 Hankekohtaisten tuoteosien julkaiseminen**

Vaiheittain tehdyt valinnat ovat nähtävissä hankkeeseen osallistuville perustajaurakointijan toimihenkilöille. Heillä on mahdollisuus kommentoida tehtyjä valintoja tuoteosittain ennen valintojen julkaisua yksikön ulkopuolelle. Kommentit otetaan huomioon valintoja hyväksyessä. Valinnat hyväksytetään vaiheittain yksikön rakennuttajapäälliköllä.

### **6.1.7 Tuoteosatietojen käyttäminen**

Tuoteosavaihtoehtoja voidaan selata samalla käyttöliittymällä, jolla hankekohtaiset tuoteosavalinnat tehtiin. Tuotetietojen näkyvyys on käyttäjäkohtainen. Suunnittelijat näkevät vain tuoteosavaihtoehdon suunnittelemiseksi tarvittavat tiedot, eli perus- ja rakenne-tiedot, suunnitteluohjeet sekä tyyppirakenteet ja -detaljit.

### **6.1.8 Palautetiedon kulku**

Tuoteosien hallintajärjestelmän yksi tärkeimmistä ominaisuuksista on palautetiedon kulun mahdollistaminen. Tuotetietokantaan julkaistujen parvekekaiteiden tuoteosavaihtoehdot ovat nähtävissä kaikille yksikön toimihenkilöille. Tämä mahdollistaa palautetiedon kulkemisen parvekekaideratkaisuille keskitetysti rakennushankkeen eri prosesseista.

Palautetta voidaan antaa tuoteosavaihtoehtoja selattaessa käyttäjän oikeuksista tai hankkeen vaiheesta riippumatta (kuva 21). Palaute ohjautuu reaaliajassa suoraan parvekekaiteiden vastuuhenkilölle. Tuoteosille kertyneet palautetiedot otetaan huomioon parvekekaiteiden tuotetietoja päivitettäessä.

### **6.1.9 Tuotetietojen päivittäminen**

Tuotetietoja päivitetään vuosittain toimittajien puitesopimuksia uusittaessa ja aina tarvittaessa. Tuotetietoja päivitettäessä kootaan ja analysoidaan siihen mennessä saatu palautetieto kyseisestä tuoteosasta. Palautetiedon analyysin perusteella päätetään tuoteosan tuotannossa säilyttämisestä tai tuotannosta poistamisesta.



## 7 Yhteenveto ja kehitysehdotukset

Rakennushankkeen tilaajan tulee pystyä määrittämään tahtotilansa valmiista rakennuksesta muille hankkeeseen osallistuville. Mitä paremmin lopputuotteen ominaisuudet kuvataan, sitä paremmin ne voidaan suunnitella ja toteuttaa. Tilaohjelma ja kustannusten arviointi- ja ohjausmenettely antavat hyvän lähtökohdan rakennuksen tavoitevaatimusten esittämiseksi. Käytäntö on kuitenkin osoittanut sen, etteivät ne yksin ole riittäviä kuvaamaan lopputuotetta tilaajan asettamien tavoitteiden mukaisesti.

Suunnittelunohjaaminen vaatii tehokasta suunnitteluratkaisujen ohjeistamista ja päättämistä hankkeen alkuvaiheessa. Ratkaisujen tueksi on suunnittelunohjaajille tarjottava mahdollisuus tutustua tarkemmin suunnittelunohjausta tukevien prosessien tietoihin mahdollisista vaihtoehdoista. Suunnittelunohjauksen tukena tuoteosatiedon hallinta antaa mahdollisuuden vertailla eri suunnitteluratkaisuja toisiinsa.

Tuoteosatiedon hallinnalla tarkoitetaan tuotetietojen keräämistä ja tarjoamista tuoteosittain hankkeen eri osapuolille. Vaihtoehtoisten tuoteosien tiedoista esitetään suunnitteluratkaisujen päättäjälle päätöksen tekemiseksi tarvittavat tuotetiedot. Tietojen perusteella on mahdollista vertailla eri suunnitteluratkaisuja sekä tehdä kustannustehokkaita ja laadukkaita hankekohtaisia valintoja.

Rakennushankkeiden taloutta ei kuitenkaan hallita pelkästään menetelmillä ja niihin soveltuvilla tietoaaineistoilla. Ne ovat vain toiminnan apuvälineitä. Toimintaa pitäisi ohjata voimakas halu vaikuttaa ja olla mukana vaikuttamassa. Hankesuunnitteluvaiheessa kustannustietojärjestelmän menetelmien käyttö ei auta, jos ei osaa tai halua selvittää, mitä tulevalta rakennukselta halutaan ja mitä niiden saavuttaminen edellyttää toimintaympäristöltä, suunnitteluratkaisuilta, hankintatoimelta ja käyttötaloudelta.

Tuoteosien hallintajärjestelmä on suunniteltu käytettäväksi ensisijaisesti rakennushankkeen rakennuttamisprosessissa. Tuoteosien hallintajärjestelmä on kuitenkin laajennettavissa myös muihinkin rakennushankkeen prosesseihin tuoteosien hallintajärjestelmäkuvausten mukaisesti (kuva 9). Tuotetiedon osittelu mahdollistaa tiedon ohjatun käyttämisen hankkeen eri osa-alueilla; suunnittelun, tuotannon ja käytön hallinnassa.

Toimiessaan hankkeen tilaajana sekä urakoitsijana pystyy perustajaurakoisija hyödyntämään aikaisemmissa hankkeissa toteutetuista hyvistä ratkaisuista periytyvää ja kumuloituvaa tietoutta suunnittelunohjauksessa.

## LÄHDELUETTELO

- Ahonen A. et al. 1988. Projektinohjaus ja –hallinta. RS-asuntotuotanto. HAKA Oy.
- Allweyer T. 1997. Business Process Re-Engineering in the Construction Industry. Saarlandin yliopiston julkaisu 142. Saksa.
- Haahtela Y. & Kiiras J. 1999. Talonrakennuksen kustannustieto. Haahtela-kehitys Oy. Tampere.
- Haahtela Y. & Kiiras J. 2002. Talonrakennuksen kustannustieto. Haahtela-kehitys Oy. Tampere.
- Hirsjärvi S. & Remes P. & Sajavaara P. 1997. Tutki ja kirjoita. Kirjayhtymä. Tampere.
- Hirsjärvi S. & Hurme H. 1993. Teemahaastattelu. 6. painos. Gaudeamus. Helsinki.
- Hirsjärvi S. & Hurme H. 2000. Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Gaudeamus. Helsinki.
- Hirsjärvi S. et al. 2004. Tutki ja kirjoita. 10. osin uudistettu painos. Tammi. Helsinki.
- INSKO. 1986. Perustajaurakointi. Helsinki.
- Junnonen J-M. 1996. Uusiutuva tuotannonohjaus. Kehitys ja tuottavuus-sarja. Rakennusteollisuuden keskusliitto. Helsinki.
- Kankainen Jouko & Junnonen J-M. 2000. Rakennuttaminen. Rakennustieto Oy. Helsinki.
- Kankainen Jouko & Rytönen Janne. 1998. Rakennusurakoitsijan takuuajan jälkeinen rakennusvirhevastuu. TKK Rakentamistalouden laboratorio. Espoo.
- Karhu Vesa. 1994. Elementtirakennuksen tuotemallipohjainen arkkitehtisuunnittelu. VTT tiedotteita 1568. Espoo.
- Koivu Tapio. 1994. Rakentamisen laatujohtaminen. Rakennustieto Oy. Helsinki.
- Kotler P. 2003. Marketing Management 11th edition. Prentice Hall. United States.
- Lakka & Nummi. 1994. Rakennustuotantoa palveleva suunnittelun laatu. Rakennusteollisuuden keskusliitto. Rakennusteollisuuden keskusliitto. Helsinki.

Lakka A. & Nykänen V. 1987. Rakennusten tekniset laatuvirheet. VTT Rakennustuotantotekniikan laboratorio. Tampere.

Lakka A. & Nykänen V. 1991. Rakennussuunnitteluprosessin kehittäminen tuotannon näkökulmasta. Valtion teknillinen tutkimuskeskus tutkimuksia 723. Espoo.

Lillrank P. 1998. Laatuajattelu Laadun filosofia, tekniikka ja johtaminen tietoyhteiskunnassa. Otavan Kirjapaino. Keuruu.

Mäkelä K. 1990. Kvalitatiivisen analyysin arviointiperusteet. Kvalitatiivisen aineiston analyysi ja tulkinta. Gaudeamus. Helsinki.

Nykänen Veijo. 1989. Virheiden ja vaurioiden syntyminen rakentamisessa. Lehtiartikkeli. Rakennusvalvonta 2/89. Helsinki.

Pekkanen Petteri. 1998. Teräsrunkotoimituksen tuotteistaminen. Diplomityö. TKK Rakentamistalous. Espoo.

Pelander Mika. 2005. Työpiirustusvaiheen suunnittelunohjaus ja valvontamekanismit perustajaurakoinnissa. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto. Rakentamistalouden osasto. Tampere.

Peltonen T. & Kiiras J. 1998. Rakennuttajan riskit eri urakkamuodoissa. Suomen toimitalo- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry. Helsinki.

Rakennustieto Oy. 1994. Rakennuskustannusten laskentaohje. Rakennustekniset työt. Helsinki.

RT 10-10387. 1989. Talonrakennushankkeen kulku. RT-kortisto. Rakennustieto Oy. Helsinki.

RT 13-10574. 1995. Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 1995. RT-kortisto. Rakennustieto Oy. Helsinki.

RT 10-10575. 1995. Rakennuttamisen tehtäväluettelo. RT-kortisto. Rakennustieto Oy.

SFS-ISO 8402. 1995. Laadunhallinta ja laadunvarmistus -sanasto. Suomen Standardisoimisliitto SFS. Helsinki.

Sipilä Jorma. 1996. Asiantuntijapalveluiden tuotteistaminen. Suomen Ekonomiliitto. Porvoo.

Suomen Rakennuttajaliitto. 1988. Palautteen hyödyntäminen talonrakentamisessa. Helsinki.



Taiminen Ville. 1998. Rakennusliikkeen rakennusmateriaalitiedosto. Teknillinen korkeakoulu Rakentamistalous. Diplomityö. Espoo.

Tanhuanpää. 1996. Rakentamisprosessin malli: toteutumatiedot toimistorakennushankkeesta. VTT Tiedotteita 1768. Espoo.

Tauriainen Matti. 2002. Suunnittelupalvelujen hankinta. Rakennustieto Oy. Espoo.

Törrönen A. 2002. Rakennusliikkeen asuntoliiketoiminnan maanhankintaprosessin kehittäminen.

TEKES. 1992. Asiakaslähtöinen teollinen rakentaminen. Tampere.

Vuopio V-P. 2002. Asiakkuuden hallinta suunnittelu & toteutus –urakointimallissa. TKK Rakentamistalous. Espoo.

<http://ktm.elinar.fi/ktm/fin/kirjanpi.nsf/0/868e02cb1616f1cbc2256793001efb44?OpenDocument>. 14.10.2004. Kirjanpitolaus. 1994. Perustajaurakoitsijaliiketoimintaan liittyvät kirjanpidolliset kysymykset.

<http://www.rakennusteollisuus.fi/ajankohtaista/energiamerkki>. 14.10.2004. Rakennusteollisuus RT. 2004. Suomalaisille rakennuksille tulee pakollinen energiamerkki.

<http://www.rts.fi/talo-nimikkeisto/Talo2000Rakennusosanimikkeisto.pdf>. 10.3.2005. Rakennustietosäätiö RTS. 2004. Talo2000 Rakennusosanimikkeistö.


[http://www.rts.fi/talo-nimikkeisto/Talo2000\\_%20tilanimikkeistot\\_sislu.pdf](http://www.rts.fi/talo-nimikkeisto/Talo2000_%20tilanimikkeistot_sislu.pdf). 10.3.2005. Rakennustietosäätiö RTS. 2004. Talo2000 Tilanimikkeistö.

[http://www.vtt.fi/rte/cmp/projects/proit/julkiset\\_tulokset/proit\\_rakennetyypit\\_041221.pdf](http://www.vtt.fi/rte/cmp/projects/proit/julkiset_tulokset/proit_rakennetyypit_041221.pdf). 10.3.2005. Pro IT. 2004. Pro IT Rakennetyypikirjasto.

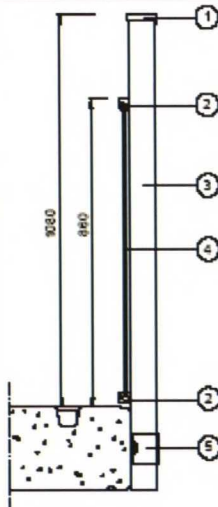
[http://www.vtt.fi/rte/cmp/projects/proit/julkiset\\_tulokset/proit\\_sanasto\\_v10.pdf](http://www.vtt.fi/rte/cmp/projects/proit/julkiset_tulokset/proit_sanasto_v10.pdf). 10.3.2005. Pro IT. 2004. Rakennusten tuotemallintamisen sanasto.

## LIITTEET

- |         |  |
|---------|--|
| Liite 1 | Parvekekaideratkaisun I tuotetietokortit 1-3 (3 sivua)           |
| Liite 2 | Parvekekaideratkaisun I tyyppi- ja detaljipiirustukset (2 sivua) |
| Liite 3 | Rakennusprosessin kaaviot (6 sivua)                              |

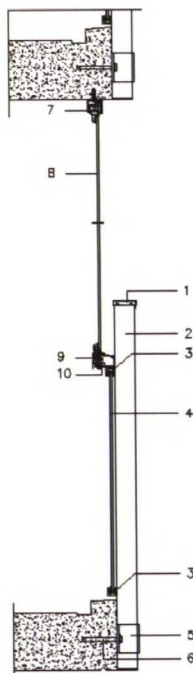
Tuoteosan perustiedot	
YLEISTÄ	<i>Perustiedoissa kuvataan tuoteosan laatu- ja ympäristöominaisuudet sekä tuotteen soveltuvuus eri hankkeisiin. Perustiedot sisältävät lyhyen kuvauksen tuoteosan rakenteesta ja sitä voidaan käyttää suoraan rakennustapaselostuksessa. Perustietojen tarkoitus on esittää tuoteosan yleiset tiedot päätöksenteon tueksi.</i>
TOIMITTAJA	<div> <p>Yritys: Lumon Itä-Suomi Oy</p> <p>Yhteyshenkilö: N.N.</p> <p>Osoitetiedot: Kaitilankatu 11, 45130 KOUVOLA</p> <p>Puhelin, suora: 05-740 900</p> <p>Faksi: 05-740 9300</p> <p>Email: etunimi.sukunimi@lumon.fi</p> <p>Internet: www.lumon.fi</p> </div> 
LAATU-OMINAISUUDET	Vakio+
TUOTESELOSTE	LUMON -parvekekaidejärjestelmä koostuu kaidekäyttöön suunnitelluista yhteensopivista alumiiniprofiileista. Kaiderakenne muodostuu pystytolpista sekä vaakasuuntaisista verhouksmateriaalit kiinnittävistä paarteista ja käsijohteista. Kaide-elementti kiinnitetään parvekelaatan etureunaan.
SOVELTUVUUS	Sisäännavautuvat Lumon-parvekelasit soveltuvat uusien ja vanhojen kerrostalojen parvekkeiden lasittamiseen.
SERTIFIKAATIT	<p>VTT Testausselostus nro RTE51815/98. Parvekekaiteen laminoidun lasilevyn pistekuormankestävyyden määrittäminen</p> <p>VTT Testausselostus nro RTE51816/98. Parvekekaiteen karkaistun lasilevyn pistekuormankestävyyden määrittäminen</p> <p>VTT Testausselostus nro RTE51817/98. Parvekekaiteen lankalaselevyn pistekuormankestävyyden määrittäminen</p> <p>VTT Testausselostus nro RTE86/99. Parvekekaiteen laminoidun lasilevyn pistekuormankestävyyden määrittäminen</p>



Tuoteosan rakennetiedot				
YLEISTÄ	Rakennetiedot kuvaavat tuotteen rakenteellisia ominaisuuksia. Perusrakenteen lisäksi rakennetiedoissa on tuoteosalle tiettyjä vaihtoehtoisia rakennevaihtoehtoja, joita voidaan vaihdella mieltymyksien mukaisesti. Eri rakennevaihtoehtojen hinnat on esitetty erikseen kustannustiedoissa. Rakennetiedoissa on lisäksi tietoa tuuteosaan liittyvistä rakennusosista, sekä mahdollisesti niiden vaikutuksista ko. tuuteosaan.			
RAKENNE-KUVAUS	Kaikki rakenneosat ovat ruostumattomia ja valmistettu säänkestävistä materiaaleista.		 <p>Pystyleikkaus</p>	
	Rakenneosa	Tunnus		
	1. Käsijohde	312203		
	2. Lasipaarre	313107		
	3. Kaidetolppa 70x30	311104		
	4. Laminoitu lasi 4+4			
	5. Kiinnityshattu			
LISÄ-VARUSTELUT	Kirjoita tähän tuoteosan mahdolliset lisävarustelut (hinnat esitetään kustannustiedoissa).			
	Ominaisuus	Tunnus	Sijainti	
	Suora kannatin	364411	Käsijohteen päälle	
	Kulma kannatin	364412	Käsijohteen päälle tai kaidetolpan sivuun	
	Pyöröputki 40mm	315304	Kannattimen päähän	
	Koristeputki 20mm	315301	Kaidetolpan sivuun	
	Peltikasetti h=250mm	(RR-sävyt)	Kaidetolpan sivuun	
	Laatan suojaprofiili C h=200mm	319301	Parvekelaatan sivuun	
	Laatan suojaprofiili C h=250mm	319304	Parvekelaatan sivuun	
	Laatan suojaprofiili I h=270mm	319303	Parvekelaatan sivuun	
LIITTYMINEN YMPÄRÖIVIIN RAKENTEISIIN	Kirjoita tähän tuoteosan liittymisestä ympäröiviin rakenteisiin (luettele rakenteet ja liittymistavat).			
	Tuoteosa	Tunnus	Liittymistapa	Huomioitavaa
	Parvekelaatat, betoni	28.34	Parvekelaatan otsa	
	Parvekepieli, betoni	28.23	Pystysuuntainen rako	
	Ulkoseinäelementit	28.1	Pystysuuntainen rako	
	Parvekelasit	33.21	Kiinnitysprofiili kaidetolppaan	

Tuoteosan suunnitteluohje				
YLEISTÄ	Suunnitteluohjeet on suunnattu suoraan tuoteosan suunnittelijoille. Suunnitteluohjeet sisältävät YIT:n ja toimittajan määrittelemiä ohjeita tuoteosien suunnittelulle, joiden avulla on mahdollista saavuttaa laadukas ja kustannustehokas lopputulos. Suunnitteluohjeita täydentävät tuoteosan tyyppirakenteet ja detaljit.			
LÄHTÖKOHDAT	Kirjoita tähän tuoteosan suunnittelun tavoitteet ja lähtökohdat. XX			
RAJOITUKSET	Kirjoita tähän tuoteosan suunnitelman rajoituksista (laajuusvaatimukset erikseen kohdassa laajuusvaatimukset). XX			
LAAJUUS-LUOKITUS	Kirjoita tähän tuoteosan laajuus suhteessa hankkeen laajuuteen.			
	Huoneiston laajuus	Tuoteosan laajuus	Suhdeyksikkö	Tuoteosan laajuus/yksikkö
	XX	XX	XX	XX
	XX	XX	XX	XX
	XX	XX	XX	XX
SUUNNITTELUN ETENEMINEN	Kirjoita tähän tuoteosan suunnittelun etenemisestä (ajoitus, aikataulutavoitteet, hyväksymismenettely, piirustuksien jakelu yms.). XX			
NOUDATETTAVAT ASIAKIRJAT	RT X31-36409 Lumon parvekkeet			
LISÄTIETOJA	Kirjoita tähän, mistä on saatavilla lisätietoa tuoteosan suunnittelua varten. XX			

<b>YIT</b> -A-O-	Työn nro		PK-1
	Päiväys 28.05.2005	Tekijä Tomi Tiainen	
Rakennuskohde	Sisältö 33.22 Parvekekaiteet 33.22.1 Lumon Parvekekaide I		



1. Käsijohde 80; 312203
2. Kaidetolppa 70x30; 311104
3. Lasipaarre 28x30; 313107 ja epdm tiiviste
4. Laminoitu lasi 4+4 kirkas, IG 88
5. Hattukiinnike; 363115
6. Kierretanko M12x140, A4 ja kemiallinen massa
7. Parvekelasituksen yläprofiili; 010102
8. Karkaistu lasi 6 mm
9. Parvekelasituksen alaprofiili; 010309
10. Väliprofiili; 010311

**Parvekelasitus:**

- yläprofiilin kiinnitys M6x40 A4 lyöntiankkurein k/k 500...800
- alaprofiilin kiinnitys M6x20 A4 ruuvein k/k 500...800



<b>YIT</b> TAA-Q	Työn nro		PK-K1
	Päiväys 28.05.2005	Tekijä Tomi Tiainen	
Rakennuskohde	Sisältö 33.22 Parvekekaiteet 33.22 Parvekekaiteiden kiinnitys		

